

# 平菇不同温型品种筛选试验

杨建杰, 张桂香, 杨 琴, 王英利, 刘明军  
(甘肃省农业科学院蔬菜研究所, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 以平菇品种 99 为对照, 对引进的 4 个平菇品种在不同温度区间进行出菇试验。结果表明, 4155、4142 在出菇温度为 10~25 ℃时随着栽培温度的升高出菇提前, 朵形增大, 商品性好, 生物学效率提高; 最适出菇温度为 20~25 ℃, 此条件下生物学效率分别为 133.90%、131.21%。4195、99 的最适出菇温度为 15~20 ℃, 生物学效率分别为 113.14%、110.62%。4513 在 15~25 ℃条件下生物学效率较高。

**关键词:** 平菇; 品种; 不同温度; 平菇温型; 生物学效率

**中图分类号:** S646.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)12-0023-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.12.008

平菇 (*Pleurotus ostreatus*) 又名糙皮侧耳、侧耳、北风菌等。平菇适应性强、分布广泛, 是我国栽培量和消费量最大的食用菌<sup>[1]</sup>。因其营养丰

富、味道鲜美, 栽培技术简单、原料来源广泛, 周期短、产量高, 投资少、效益好等特点而深受广大消费者和种植户的青睐。选择适宜的品种是平菇生

**收稿日期:** 2018-10-09

**基金项目:** 甘肃省农业科学院食用菌遗传育种与高效栽培学科团队(2017GAAS32); 甘肃省瓜菜产业技术体系(GARS-GC); 国家食用菌产业技术体系(CARS-20); 甘肃省蔬菜产业科技攻关项目[GSSCGG(2015)-5]。

**作者简介:** 杨建杰 (1977—), 男, 甘肃庆阳人, 副研究员, 主要从事食用菌栽培技术研究及示范工作。Email: yangjj0519@gsagr.ac.cn。

**通信作者:** 张桂香 (1964—), 女, 甘肃金塔人, 研究员, 主要从事食用菌栽培技术研究及示范工作。Email: zhangx2008@sina.com。

剥皮难易程度和核仁风味评分最高。综上所述, 蒜薹保鲜袋抑霉和抑发粘效果最好, 核桃保鲜袋对核仁的风味保持最好, 且所有包装材料的保鲜效果都优于普通 PE 袋。

## 参考文献:

- [1] JIMÉNEZ -COLMERO F, SÁNCHEZ -MUNIZ F J, OLMEDILLA -ALONSO B. Design and development of meat-based functional foods with walnut: Technological, nutritional and health impact[J]. Food Chemistry, 2010, 123(4): 959-967.
- [2] TORABIAN S, HADDAD E, CORDERO-MACINTYRE Z, et al. Long-term walnut supplementation without dietary advice induces favorable serum lipid changes in free-living individuals[J]. European Journal of Clinical Nutrition, 2010(64): 274-279.
- [3] SAIDA HAIDER, ZEHRA BATOOL, SAIQA TABASSUM, et al. Effects of Walnuts (*Juglans regia*) on Learning and Memory Functions[J]. Plant Foods Hum Nutr, 2011(66): 335-340.
- [4] 潘学军, 张文娥, 李琴琴, 等. 核桃感官和营养品质的主成分及聚类分析[J]. 食品科学, 2013, 34(8): 195-198.
- [5] 郭园园, 鲁晓翔, 李江阔, 等. 自发气调包装对青皮核桃采后生理及品质的影响[J]. 食品科学, 2014, 35(4): 205-209.
- [6] 董 慧, 鲁周民, 马艳萍, 等. 辐照对核桃果实冷藏生理与品质的影响[J]. 食品科学, 2016(20): 228-233.
- [7] 王学喜, 颀敏华, 陈 柏, 等. 保鲜剂处理对青皮核桃冷藏期感观质量的影响[J]. 甘肃农业科技, 2017(8): 4-9.
- [8] 李 建, 史根生, 冀中锐, 等. 我国核桃发展空间与存在问题分析[J]. 农业科技通讯, 2013(1): 5-8.
- [9] 杨忠强, 李忠新, 杨莉玲, 等. 核桃脱青皮技术及其装备研究[J]. 食品与机械, 2013, 29(6): 121-124.
- [10] 尚艳姣, 夏永秀, 田世平, 等. 鲜食和干食核桃采后低温贮藏过程中抗氧化能力的比较分析[J]. 保鲜与加工, 2014, 14(1): 5-10.
- [11] 孙 媛, 张平平, 王志永, 等. 鲜干核桃的营养成分测定及品质评价[J]. 天津农学院学报, 2014, 21(3): 21-24.
- [12] 弓 弼, 蒋柳庆, 马惠玲, 等. 采收期对青皮核桃果实冷藏与采后生理的影响[J]. 食品科学, 2014 (24): 343-347.

(本文责编: 陈 珩)

产中最主要的环节, 每年因品种选择不当给平菇生产带来巨大的经济损失<sup>[2]</sup>。温度是影响平菇生长发育的重要条件之一。在不同气候类型区域、不同季节栽培平菇, 由于出菇期的温度不同, 对平菇品种的要求不同, 因此对适宜不同温度范围栽培的平菇品种筛选显得尤为重要。为了能够筛选出适宜温度范围的平菇优良品种, 我们在不同温度条件下进行了平菇品种比较试验, 以期在不同气候类型区域、不同季节栽培平菇提供品种选择依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试平菇品种为 4142、4155、4195、4513, 由国家食用菌产业技术体系平菇育种岗位提供。对照品种 99, 甘肃省农业科学院蔬菜研究所保存并提供。

### 1.2 供试培养料配方

原种培养料配方为: 麦粒 99%、石膏粉 1%、水适量, pH 7.5。

栽培种培养料配方为棉籽壳 86%、麸皮 10%、石灰 3%、石膏粉 1%、含水量 65%, pH 7.0。

### 1.3 试验方法

试验于 2017 年在甘肃省农业科学院蔬菜研究所食用菌研究中心试验菇房进行。4 月 9 日进行麦粒原种转接(容器为 500 mL 盐水瓶), 每品种 10 瓶, 接种后置培养室自然温度下(约 18 ℃)暗光培养。麦粒种满瓶后进行栽培菌袋的生产。5 月 10—14 日拌料、灭菌, 5 月 16 日接种。栽培袋规格为 23 cm × 45 cm × 0.03 cm 的聚乙烯袋, 每袋装干料 1 kg(含水量 65%), 高压灭菌(121 ℃下 2.5 h, 然后焖置 12 h), 冷却后两头接种, 每品种 300 袋, 共计 1 500 袋。接种完后置培养室发

菌, 6 月 30 日菌丝发满菌袋后, 搬入智能出菇室进入出菇管理<sup>[3-5]</sup>。

出菇室设置 3 个出菇温度范围, 分别为 10 ~ 15 ℃、15 ~ 20 ℃、20 ~ 25 ℃<sup>[6-8]</sup>。每个出菇室每品种菌袋 90 袋, 3 次重复, 即每重复 30 袋。观察记载各品种生育期、菌丝生长状况(萌发、长势、浓密度、满袋期及污染率)、出菇期、生物学效率、商品性(菇形、菇色、单菇重)等。

生物学效率=(鲜菇重量/原料风干重) × 100%

## 2 结果与分析

### 2.1 菌丝生长情况

从菌丝在麦粒种和栽培袋上的生长情况来看, 在 18 ~ 25 ℃ 自然温度培养条件下, 5 个品种菌种萌发及长势无显著差异。接种后 48 h, 所有品种均能萌发, 且菌丝浓密、洁白、粗壮, 生长点整齐, 生长势强。通过表 1 可以看出, 在麦粒原种上的菌丝长速为 6.10 ~ 6.82 mm/d, 栽培袋上的菌丝长速为 6.20 ~ 6.84 mm/d, 经方差分析, 各品种之间差异不显著。其中 4142 在麦粒原种和栽培袋上的生长速度最快, 较 99(CK)分别增加 7.23%、10.32%; 接种至满袋天数为 37 d, 较 99(CK)提前 4 d。

### 2.2 不同出菇温度下产量及商品性

2.2.1 10 ~ 15 ℃ 下生物学效率及商品性 从表 2 可以看出, 在 10 ~ 15 ℃ 下, 5 个品种均在接种后 54 d 采收子实体。前三潮菇生物学效率以 4155 最高, 达 96.20%, 较 99(CK)增加 1.95 百分点; 4142、4513、4195 生物学效率分别为 89.47%、85.76%、77.57%, 较 99(CK)分别降低 4.78、8.49、16.68 百分点, 但差异不显著。

从商品性看, 子实体在 10 ~ 15 ℃ 下普遍表现出菇整齐, 生长慢, 颜色深, 菇形美观, 朵大肉

表 1 参试平菇品种的菌丝体生长情况

品种	菌丝长速/(mm/d)		接种至满袋天数/d	菌丝长势	菌丝浓密度 <sup>①</sup>	菌袋成品率/%
	原种	栽培袋				
4142	6.82 a	6.84 a	37	菌丝浓密、雪白、生长均匀、整齐	***	100
4155	6.76 a	6.32 a	40		***	100
4195	6.10 a	6.60 a	38		***	100
4513	6.54 a	6.20 a	41		***	100
99(CK)	6.36 a	6.20 a	41		***	100

① \* 表示菌丝生长的浓密程度, \* 越多表示菌丝生长越密、越浓。

厚,商品性好。但色泽上有一定差异,其中 4142、4155 和 99(CK)采收初期叶片边缘有泛蓝现象。从朵形大小来看,4155 朵形较大,平均单朵重 188.18 g;其次为 4195,平均单朵重 180.38 g;其余品种朵形相对稍小,平均单朵重 142.68~173.52 g。经方差分析,5 个品种间差异不显著。

2.2.2 15~20℃下生物学效率及商品性 从表 3 可以看出,在 15~20℃下,4142 和 4155 出菇时间与 99(CK)相同,均于接种后 52 d 采收,较 4513、4195 提前 2 d。前三潮菇生物学效率以 4155 最高,达 113.14%,较 99(CK)增加 2.52 百分点;4142、4195、4513 的生物学效率分别为 108.51%、108.20%、101.49%,较 99(CK)分别降低 2.11、

2.42、9.13 百分点,但差异不显著。

从商品性看,在 15~20℃温度下,子实体深灰色,出菇整齐,菇形美观,叶片较大。从朵形大小来看,以 4195 朵型最大,平均单朵重 188.68 g;其次为 4155,平均单朵重 182.38 g;其余品种朵形相对稍小,平均单朵重 165.66~179.35 g。经方差分析,5 个品种间差异不显著。

2.2.3 20~25℃下生物学效率及商品性 从表 4 看出,在 20~25℃下,4142、4195、4512 出菇较早,均为接种后 50 d 采收,较 99(CK)早出菇 2 d。前三潮菇生物学效率以 4155 最高,达 133.90%,较 99(CK)增加 32.37 百分点;其次是 4142,为 131.21%,较 99(CK)增加 29.68 百分点;4513 生物

表 2 参试平菇品种在 10~15℃的生物学特性<sup>①</sup>

品种	接种到采收天数/d	外观及商品性	单朵重/g	生物学效率/%
4142	54	黑灰色、采收初期叶片边缘泛蓝色,朵形一般;采收中期颜色黑灰,肉厚,朵形美观	173.52 a	89.47 a
4155	54	浅黑灰色、采收初期叶片边缘泛蓝色,出菇整齐,颜色均匀,菇形较好,肉质肥厚	188.18 a	96.20 a
4195	54	黑灰色、出菇非常整齐,菇形美观,朵大肉厚	180.38 a	77.57 a
4513	54	黑灰色、出菇整齐,菇形美观,朵大肉厚	142.68 a	85.76 a
99(CK)	54	黑灰色、采收初期叶片边缘泛蓝色,朵形一般;采收中期颜色黑灰,肉厚,朵形美观	144.83 a	94.25 a

① 单朵重和生物学效率均为前三潮菇的平均值(下表同)。

表 3 参试平菇品种在 15~20℃的生物学特性

品种	接种到采收天数/d	外观及商品性	单朵重/g	生物学效率/%
4142	52	蓝灰色,菇形较好,肉厚,朵形美观,初期出菇欠整齐	171.16 a	108.51 a
4155	52	深灰色、出菇不整齐,颜色均匀,菇形散,肉质肥厚	182.38 a	113.14 a
4195	54	深灰色,出菇整齐,菇形美观、肉质肥厚	188.68 a	108.20 a
4513	54	深灰色,出菇整齐,菇形美观、肉质肥厚	165.66 a	101.49 a
99(CK)	52	深灰色,出菇不整齐,颜色均匀,菇形散,肉质肥厚	179.35 a	110.62 a

表 4 参试平菇品种在 20~25℃的生物学特性

品种	接种到采收天数/d	外观及商品性	单朵重/g	生物学效率/%
4142	50	灰黑色,叶片大,朵形一般,肉厚,出菇一般	250.02 a	131.21 a
4155	52	深灰色,出菇不整齐,朵形一般,肉质肥厚	261.78 a	133.90 a
4195	50	灰黑色发蓝,出菇整齐,菇形美观,朵大肉厚	220.15 a	88.27 b
4513	50	深灰色,出菇整齐,菇形美观,朵大肉厚	249.25 a	101.53 b
99(CK)	52	灰黑色发蓝,出菇不整齐,朵形一般,肉厚	217.91 a	101.53 b

学效率为 101.53%，与 99(CK)相同；4195 生物学效率最低，为 88.27%，较 99(CK)减少 13.26 个百分点。方差分析表明，4155 与 4142 差异不显著，均与 99(CK)、4195、4513 差异达到显著水平。

从商品性看，在 20~25℃下，子实体总体表现出菇整齐，菇形美观，叶片较大，朵形较散。子实体色泽差异较大，其中 4142 颜色最深，为深灰黑色；其次为 4155、4195，颜色与 99(CK)相当；4513 为深灰色，较 99(CK)颜色略浅。从朵形大小来看，4155 朵形最大，平均单朵重 261.78 g；其次为 4142、4513、4195，平均单朵重分别为 250.02、249.20、220.15 g。经方差分析，5 个品种之间差异不显著。

#### 2.2.4 不同出菇温度条件下生物学效率及商品性

不同平菇品种在不同温度条件下生物学效率表现存在差异。通过图 1、图 2 可以看出，4142、4155 随着温度的升高生物学效率提高，在 20~25℃温度条件下生物学效率均为最高；4195 与 99(CK)趋势相当，随着温度的升高生物学效率呈现先高后低的趋势，在 15~20℃温度条件下生物学效率最高；4513 随着温度的升高生物学效率

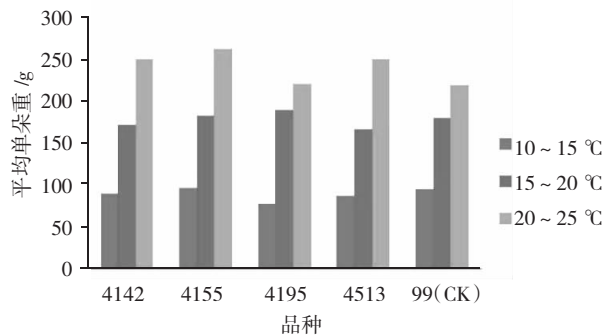


图 1 不同温度条件下平菇品种的平均单朵重

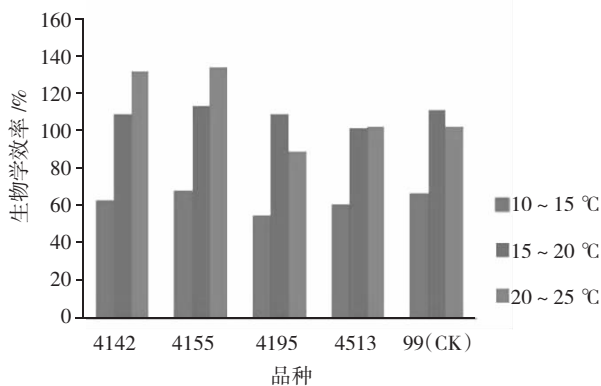


图 2 不同温度条件下平菇品种的生物学效率

提高，在 15~25℃温度条件下生物学效率较高。从出菇情况来看，平菇随出菇温度的升高，现蕾出菇随之提早；子实体色泽逐渐变浅，叶片变大，平均单菇重增加。

### 3 小结与讨论

试验结果表明，4155、4142 在出菇温度为 10~25℃时叶片颜色呈黑灰色，出菇整齐，菇形紧凑美观、肉质肥厚；随着栽培温度的升高，出菇提前，子实体颜色逐渐变淡，朵形增大，商品性好，生物学效率提高；最适宜出菇温度为 20~25℃，此条件下生物学效率分别为 133.90%、131.21%。4195、99 最适宜出菇温度为 15~20℃，此条件下出菇整齐，朵形美观，肉质肥厚，商品性好，生物学效率较高，分别为 113.14%、110.62%。4513 在 15~25℃条件下生物学效率较高。种植户可根据栽培地区、栽培季节的气温情况选择相应的品种。

试验设计的 10~15、15~20、20~25℃温度区间是根据贾身茂<sup>[6]</sup>对平菇温型的划分，结合试验出菇期外界气温和试验温度控制能力等综合因素设置的不重叠的三个温度区间，以保证出菇环境温度的差异性。但该设计还存在一定的缺陷，试验控制条件不断改进后还需不断完善。

### 参考文献：

- [1] 黄年来, 林志彬, 陈国良, 等. 中国食药菌学[M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 2010.
- [2] 刘国宇. 耐高温型平菇菌株筛选与关键栽培技术研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2012.
- [3] 杨建杰, 张桂香, 杨琴, 等. 玉米芯栽培平菇培养料配方优化试验[J]. 甘肃农业科技, 2017, 12: 31-34.
- [4] 杨琴, 张桂香, 刘明军, 等. 玉米芯栽培平菇培养料配方优化试验[J]. 甘肃农业科技, 2017, 12: 31-34.
- [5] 杨建杰, 张桂香, 胡杰, 等. 不同原料基质栽培平菇的生物学研究[J]. 西北林学院学报, 2016, 31(3): 170-174.
- [6] 贾身茂. 中国平菇生产[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [7] 王震, 王春弘, 班新河, 等. 11 个平菇菌株的区域适应性比较试验[J]. 食用菌, 2016(5): 21-23.
- [8] 李月梅, 翟雅琴, 贾蕊, 等. 晋南地区平菇秋冬品种比较试验[J]. 中国食用菌, 2018, 37(2): 1-14.

(本文责编: 陈伟)