

# 甘肃陇南市双孢菇菌种品比试验分析

李方兰<sup>1</sup>, 张志刚<sup>1\*</sup>, 王素琴<sup>1</sup>, 张良<sup>2</sup>, 吴生瑞<sup>1</sup>, 黄丹妮<sup>1</sup>, 范娟娟<sup>1</sup>

<sup>1</sup>陇南市农业技术推广总站, 甘肃 陇南

<sup>2</sup>武都区蔬菜果树技术服务中心, 甘肃 陇南

收稿日期: 2026年4月1日; 录用日期: 2026年5月2日; 发布日期: 2026年5月12日

## 摘要

为筛选适宜甘肃省陇南市栽培的优质高产双孢菇品种, 本试验以W192、福蘑38、福蘑78和20#共4个双孢菇菌种作为供试材料, 在陇南市农业技术推广总站示范基地开展品比试验。试验采用随机区组设计, 设置3次重复, 每个重复小区面积为10.5 m<sup>2</sup>, 各品种栽培管理条件保持一致。试验期间, 系统观测记录各菌种的菌丝萌发时间、整齐度、生长速度等生长特性, 测量子实体的菌盖直径、菌盖厚度、菌柄长度等农艺性状指标, 并分别统计第一潮菇、第二潮菇、第三潮菇的产量, 对各菌种的综合表现进行对比分析。试验结果表明, W192菌种发菌速度最快, 菌丝生长旺盛、洁白, 出菇时间较其他品种提早1~5 d; 子实体呈圆整半球形, 菇体紧实, 商品性状优良; 第一潮菇平均产量和前三潮总产量均高于其他供试菌种。综合各项指标, W192菌种表现出出菇快、菇形优、菇体紧实、产量高的优势, 综合农艺性状最佳。因此, W192适宜陇南市栽培推广的双孢菇优良菌种。

## 关键词

双孢菇, 菌种, 栽培技术, 品比实验

# Analysis of Variety Comparative Trial of *Agaricus bisporus* Strains in Longnan City, Gansu Province

Fanglan Li<sup>1</sup>, Zhigang Zhang<sup>1\*</sup>, Suqin Wang<sup>1</sup>, Liang Zhang<sup>2</sup>, Shengrui Wu<sup>1</sup>, Danni Huang<sup>1</sup>, Juanjuan Fan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Longnan Municipal Agricultural Technology Extension Station, Longnan Gansu

<sup>2</sup>Wudu District Vegetable and Fruit Tree Technical Service Center, Longnan Gansu

Received: April 1, 2026; accepted: May 2, 2026; published: May 12, 2026

\*通讯作者。

文章引用: 李方兰, 张志刚, 王素琴, 张良, 吴生瑞, 黄丹妮, 范娟娟. 甘肃陇南市双孢菇菌种品比试验分析[J]. 农业科学, 2026, 16(5): 695-701. DOI: 10.12677/hjas.2026.165086

## Abstract

To screen high-quality and high-yield *Agaricus bisporus* varieties adapted for commercial cultivation in Longnan City, Gansu Province, four *A. bisporus* strains (W192, Fumo 38, Fumo 78, and 20#) were selected as experimental materials. A variety comparative trial was carried out at the demonstration base of Longnan Municipal Agricultural Technology Extension Station, adopting a randomized complete block design with three biological replicates, and the area of each experimental plot was 10.5 m<sup>2</sup>. All tested strains were cultivated under identical growing conditions. Throughout the experimental period, growth characteristics including mycelial germination time, growth uniformity and mycelial growth rate were systematically observed and documented. Agronomic traits of fruiting bodies, specifically pileus diameter, pileus thickness and stipe length were quantitatively measured. Yields of the first, second, and third fruiting flushes were recorded separately, followed by a comparative analysis of the comprehensive performance of each tested strain. The results indicated that strain W192 exhibited the fastest mycelial growth, with vigorous, pure white and its fruiting initiation occurred 1 - 5 days earlier than the other tested strains. Its fruiting bodies presented a regular, rounded hemispherical shape with compact tissue, demonstrating outstanding commercial characteristics. The average yield of the first flush and the total cumulative yield of the first three flushes of W192 were both higher than those of the other experimental strains. Based on comprehensive evaluation, strain W192 shows clear advantages in early fruiting, desirable morphology, compact fruiting body structure and high yield, with the optimal overall agronomic performance among the tested materials. Accordingly, strain W192 is identified as an excellent *Agaricus bisporus* genotype suitable for cultivation and extension in Longnan City.

## Keywords

*Agaricus bisporus*, Strains, Cultivation Technology, Variety Comparative Trial

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

双孢菇(*Agaricus bisporus*)在真菌分类学上隶属于伞菌目,蘑菇科,蘑菇属。又名白蘑菇、口菇、洋蘑菇等,是世界范围内栽培规模最大、产量最高的食用菌品种之一[1]。其肉质肥厚,味道鲜美,是一种高蛋白、低脂肪、低热量的绿色食品,且蛋白质含量高达 42% (干重),氨基酸种类丰富,还含有多种维生素和矿物质,具有较高的食用价值和保健功能,而且对治疗慢性肝炎、早期肝炎均具有明显疗效[2]。深受广大消费者的青睐,市场前景广阔。

菌种适应性是食用菌产业规模化、标准化发展的关键因素,适宜的菌种能充分适配当地气候与环境条件,实现优质稳产,反之则易出现生长不良、产量偏低、抗逆性差等问题。目前,陇南市栽培双孢菇的菌种较少,且品质良莠不齐,实现稳产、高产比较困难。因此,本研究结合甘肃省陇南市的地理环境和气候条件,进行了 4 个双孢菇菌种的品比试验,以期筛选出适宜陇南市栽培的优质丰产的双孢菇品种,为双孢菇的稳产、高产提供理论指导和技术支撑。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 试验地概况

项目实施地点位于陇南市武都区汉王镇陇南市农业技术推广总站示范基地,一座大棚面积 192 m<sup>2</sup>,

该地区气候温暖湿润,年平均气温 14.6℃,无霜期 260 天,年平均降雨量 476.6 mm,土层深厚,富含腐殖质,疏松肥沃,排水性良好,土壤 pH 值 7.0~7.5 [3],符合双孢菇栽培对覆土酸碱度的要求,适宜开展双孢菇栽培试验。

## 2.2. 供试品种

W192、福蘑 78 和 20#均购自龙海区佳兴食用菌专业合作社;福蘑 38 引进陇南市农业科学研究所。

## 2.3. 试验设计

本实验采用熟料袋栽结合覆土栽培的方式,设计为随机区组,4 个品种,3 次重复,一座大棚面积 192 m<sup>2</sup>,宽 8 m,长 24 m。划分为 12 个小区,一个小区长 7 m、宽 1.5 m,面积 10.5 m<sup>2</sup>,一个小区种植一个品种,小区开挖深度 0.2 m。

## 2.4. 实验方法

### 2.4.1. 发酵料配方

本实验采用的培养料为发酵熟料,具体配方比例为:玉米芯 45%、干麦草 20%、干牛粪 20%、麸皮 11%、石灰 3%、石膏 1%,所有原料均为干重配比,保证营养均衡,适配双孢菇菌丝生长与子实体发育需求。

### 2.4.2. 原料预处理

先将玉米芯粉碎为 0.5~1 cm 玉米粒大小[4],干麦草切成 3~4 cm 的小段,方便建堆和发酵。麦草直接加水预湿,维持 2 d 左右,使之充分泡透,干牛粪提前打碎,喷水预湿,调至手握成团、落地即散的状态,避免结块影响发酵效果。

### 2.4.3. 建堆发酵

一般播种前 30 d 左右开始建堆,选择地面平整的水泥场地清洗干净,太阳暴晒 3 d,再撒一层薄薄的石灰,先铺一层 30 cm 预湿好的麦草和玉米芯混合料,然后撒一层 3~5 cm 的牛粪,再撒一层麸皮、石膏,这样交替铺设,堆高 1.5 m、宽 2 m,堆顶呈龟背形。按照比例添加辅料,因浇水时有渗透淋溶作用,添加辅料时底层少,上层逐渐增多。边建堆边加水,水分量以堆好后堆料四周有少量水溢出为宜[5]。建堆后第 7 d 进行第一次翻堆,共翻堆 5 次,间隔时间为 6、5、4、3、3 d [6],翻堆时需将外层料翻入堆内、内层料翻至外层,保证发酵均匀彻底,杀灭料内杂菌、虫卵,降解有害物质。发酵好的培养料呈咖啡色,质地松软有弹性,无刺鼻氨味、无酸臭味,含水量控制在 68%左右,pH 在 7.5~8.5 [5]。

### 2.4.4. 装袋与灭菌

播种装袋之前操作人员双手用 75%酒精擦拭,接种工具如菌种盆、装袋器等用 75%酒精消毒后开始装袋接种。选用聚丙烯塑料袋(23 cm × 48 cm)按常规方法装入发酵料,每袋装湿料 2.25~2.5 kg,装料高度为菌袋长度的 2/3 左右,装袋时用力要均匀,既要将料压紧实,又不能使菌袋破裂,如果菌袋松软,后续脱袋覆土时极易出现菌棒断裂、破碎的情况,影响出菇[6]。装料完成后,用绳子将菌袋两头扎紧,确保密封良好,防止灭菌过程中进水、后期滋生杂菌。

采用常压灭菌方式,将扎好的菌袋整齐排列在灭菌锅内,袋间保留空隙保证蒸汽流通,大火加热至温度达到 100℃后,保持恒温灭菌 24 h 以上,彻底杀灭料内残留杂菌孢子与虫卵,保证栽培安全。

### 2.4.5. 接种与发菌管理

灭菌完成后等料温自然降至常温时再接入菌种,接种操作需在无菌环境下操作,接种时进行两端接种,

解开袋口,撒一层菌种在料面,菌种用量为发酵料干重的3%~5% [3],扎紧菌袋,确保密封。将接好菌种的菌袋放到提前消毒好的发菌室,一般码袋码4层,行距30 cm,菌袋之间留1 cm间距。接种1周后进行第1次翻袋,挑出没有萌发和有杂菌的菌棒,10 d后进行第2次翻袋,翻袋挑选时用酒精进行消毒处理,翻袋时要轻,防止菌棒断裂[6]。温度控制在22~25℃,湿度保持在60%~65% [3],CO<sub>2</sub>浓度控制在0.1%~0.5%;每天通风1~2次,每次30分钟,保持空气新鲜。一般菌丝长满袋后,将菌袋移入大棚内进行出菇管理。

#### 2.4.6. 做畦与大棚消毒

起垄做畦:本实验设4个品种,3次重复,共12个小区,一个小区长7 m、宽1.5 m,面积10.5 m<sup>2</sup>,小区开挖深度0.2 m,小区排列方式为3个小区一排,一共4排,排与排间隔为0.4 m,同一排内小区间间距为0.7 m。采用凹畦栽培方式,畦深20~25 cm,畦底要平,畦宽与小区宽度一致。

大棚消毒:覆土前大棚内要进行消毒,先在地面喷淋石灰水,然后密闭大棚,用硫磺熏蒸48 h,熏蒸后打开大棚通风,直至无异味,消毒后地面撒一层干石灰粉,持续抑菌、防虫。

#### 2.4.7. 脱袋覆土

选择无病菌污染和虫害的田园土,先将表层30 cm左右的表土产去,土壤经打碎、过筛、暴晒3~5 d后,采用50%多菌灵可湿性粉剂800倍液+1.8%阿维菌素乳油1500倍液混合均匀喷洒,拌土后覆盖地膜密闭消毒48 h,揭膜通风7 d后备用。覆土前用1%~2%石灰水将覆土pH值调节至7.5~8.0,含水量18%~20% [6]。将发好菌的菌袋脱去套环,取下报纸,拿着料袋的一端轻轻地向下将菌棒取出,去掉塑料袋,轻轻地平放在床面上,每袋培养料厚度15 cm,覆土厚度约3 cm [1],覆土后3 d内喷足水,以轻喷、勤喷为主,土料充分吸水,但水不渗到培养料里。

#### 2.4.8. 出菇管理

出菇期温度控制在12℃~18℃,空气湿度控制在80%左右[5],CO<sub>2</sub>浓度控制在0.1%以下[7]。温度低于10℃时需做好保温措施,温度高于22℃时及时开门通风降温。5~7 d之后,加大通风量,促使菌丝向土壤中生长;10 d后,当看到土粒间有菌丝时,及时喷水促使菌丝扭结形成原基诱导出菇,喷水时以打湿土面而不渗入菌料为宜;在子实体1~2 cm时,开始大量喷水,让土接近含水饱和,在采摘前1 d停止喷水,保持1天让床面略干燥,采摘结束后立即补水,让床面保持湿润,这时含水量在65%左右。喷水时一次喷水不能太多,少量多次喷,喷水后,要尽量快让子实体表面干燥,否则菇体颜色会变褐色甚至腐烂。

#### 2.4.9. 采收

一般菌盖直径长到3~4 cm,要及时采收,此时菌盖较大并且未开伞,产量较高[8]。

### 2.5. 测定指标方法

#### 2.5.1. 菌丝生长指标

记录接种时间,接种后每天观察并记录菌丝体萌发、长满袋时间,及菌丝生长速度。

#### 2.5.2. 子实体生长指标

记录4个品种现蕾时间,现蕾到首潮采收时间,当子实体达到采收标准时,每个小区随机选取10个现蕾整齐、生长正常、无病虫害的子实体,用游标卡尺测量子实体菌盖直径、菌盖厚度、菌柄长度,取平均值作为该小区的测量值。

#### 2.5.3. 产量指标

用电子天平分别称量4个品种每1个小区第一潮、第二潮、第三潮次的产量。结果作方差分析,进行显著性检测。

## 2.6. 数据处理与分析

所有数据采用 WPS 表格 2019 进行整理, 用 SPSS 26.0 统计软件进行单因素方差分析(ANOVA), 采用 Duncan 多重比较法检验差异显著性( $P < 0.05$ )。

## 3. 结果与分析

### 3.1. 不同双孢菇品种菌丝生长情况(见表 1)

由表 1 可知, 不同双孢菇菌种的接种日期为 2024 年 10 月 15 日, 菌丝体阶段, W192 菌丝萌发时间最早, 为 1 d, 均快于其他 3 个品种, 其次是福蘑 78 和福蘑 38 菌丝萌发时间相同, 均为 2 d, 20#菌丝萌发时间最迟, 为 3 d。4 个品种菌落边缘均整齐。菌丝生长速度方面, W192 菌丝生长速度最快, 为 7.50 mm/d, 福蘑 78 次之, 为 7.32 mm/d; 福蘑 38 为 6.98 mm/d; 20#最慢, 仅为 6.67 mm/d。W192 较 20#菌丝生长速度提高 12.4%, 表现出显著的生长优势。W192 菌丝颜色为洁白, 色泽最纯正, 福蘑 78 和福蘑 38 菌丝颜色为白色, 色泽略低于 W192, 20#菌丝颜色较白, 色泽最浅。W192 菌丝长满袋时间最短, 为 40 d, 表现出最强的菌丝生长活力, 其次为福蘑 78, 为 41 d, 第 3 是福蘑 38, 为 43 d, 20#菌丝长满袋时间最长, 为 45 d。

**Table 1.** Mycelial growth characteristics of different *Agaricus bisporus* strains

**表 1.** 不同双孢菇品种菌丝生长情况

品种	接种日期	菌丝萌发时间(d)	菌丝边缘整齐度	菌丝生长速度(mm/d)	菌丝颜色	菌丝长满袋时间(d)
W192	2024 年 10 月 15 日	1	整齐	7.50	洁白	40
福蘑 78	2024 年 10 月 15 日	2	整齐	7.32	白	41
福蘑 38	2024 年 10 月 15 日	2	整齐	6.98	白	43
20#	2024 年 10 月 15 日	3	整齐	6.67	较白	45

### 3.2. 不同双孢菇品种子实体农艺性状(见表 2)

由表 2 可知, 4 个双孢菇品种的子实体农艺性状存在显著差异。从现蕾时间上看, W192 现蕾时间最早, 为 20 d, 其次是福蘑 78, 为 21 d, 福蘑 38 居第三, 为 23 d, 20#现蕾时间最晚, 需 25 d。从现蕾到首潮采收时间间隔上看, W192 现蕾到首潮采收间隔为 5d, 周期最短, 其次是福蘑 78、为 6 d, 福蘑 38 居第三, 为 8 d, 20#采收间隔期最长, 需 10 d, 出菇效率最低。菇形圆整度方面, W192、福蘑 78、福蘑 38 的菇形圆整度均为优级, 20#菇形圆整度为良级, 外观品质相对不足。子实体形态指标上, 福蘑 78 菌柄最长, 为 4.15 cm, 显著高于其他 3 个品种, 其次是福蘑 38, 为 3.71 cm, W192 居第三, 为 3.54 cm, 两者之间无显著差异, 福蘑 38 和 W192 显著高于 20#, 20#菌柄最短, 为 3.24 cm。W192 菌盖最厚, 为 2.19 cm, 其次是 20#, 为 2.09 cm, 两者之间无显著差异, W192 和 20#显著高于福蘑 38 和福蘑 78, 福蘑 38 居第三, 为 1.55 cm, 20#菌盖最薄, 为 1.46 cm, 福蘑 38 和 20#无显著差异。福蘑 78 菌盖直径最长, 为 4.37 cm, 其次是福蘑 38, 为 4.28 cm, 两者之间无显著差异, 均显著高于 W192 和 20#, W192 居第三, 为 3.88 cm, 显著高于 20#, 20#菌盖直径最短, 为 3.18 cm。

### 3.3. 不同双孢菇品种子实体产量(见表 3)

由表 3 可知, 4 个双孢菇品种的子实体产量存在明显差异, 其中 W192 的综合丰产性最佳, 前三潮总

鲜重为 8.13 kg/m<sup>2</sup>，显著高于福蘑 38 与 20#，与福蘑 78 无显著差异，其次是福蘑 78，为 7.75 kg/m<sup>2</sup>，福蘑 38 居第三，为 7.48 kg/m<sup>2</sup>，两者之间无显著差异，均显著高于 20#，20#前三潮总鲜重为 6.73 kg/m<sup>2</sup>，产量水平最低。从各潮次产量来看，第一潮产量品种间差异显著，W192 第一潮产量最高，为 3.75 kg/m<sup>2</sup>，显著高于其他 3 个品种，福蘑 78 次之，为 3.56 kg/m<sup>2</sup>，福蘑 38 居第三，为 3.38 kg/m<sup>2</sup>，20#产量最低，为 3.13 kg/m<sup>2</sup>，W192 在首潮产量上优势明显；第二潮产量中 W192、福蘑 78、福蘑 38 无显著差异，均显著高于 20#；第三潮各品种产量无显著差异。

**Table 2.** Agronomic traits of fruit bodies of different *Agaricus bisporus* strains

**表 2.** 不同双孢菇品种子实体农艺性状

品种	现蕾时间 (d)	现蕾到首潮采收 (d)	菇形圆整度 (优/良/中/差)	菌柄长度 (cm)	菌盖厚度 (cm)	菌盖直径 (cm)
W192	20	5	优	3.54b	2.19a	3.88b
福蘑 78	21	6	优	4.15a	1.46b	4.37a
福蘑 38	23	8	优	3.71b	1.55b	4.28a
20#	25	10	良	3.24c	2.09a	3.18c

注：不同字母表示在 5%水平上差异显著。

**Table 3.** Yield performance of fruit bodies of different *Agaricus bisporus* strains

**表 3.** 不同双孢菇品种子实体产量

品种	第一潮产量 (kg/m <sup>2</sup> )	第二潮产量 (kg/m <sup>2</sup> )	第三潮产量 (kg/m <sup>2</sup> )	前三潮总鲜重 (kg/m <sup>2</sup> )
W192	3.75a	2.68a	1.7a	8.13a
福蘑 78	3.56b	2.55a	1.63a	7.75ab
福蘑 38	3.38c	2.5a	1.6a	7.48b
20#	3.13d	2.23b	1.38a	6.73c

注：不同字母表示在 5%水平上差异显著。

## 4. 结论

通过对 4 个双孢菇菌种的系统比较，W192 的综合优势明确：菌丝活力最强(萌发最快 1 d，生长速度 7.50 mm/d，满袋时间 40 d)、商品性状最优(出菇早、菇形圆整、菇体紧实)、产量表现最佳(首潮 3.75 kg/m<sup>2</sup>，前三潮 8.13 kg/m<sup>2</sup>)。综合菌丝活力、商品价值及丰产性三个维度，W192 对陇南山区气候条件适应性良好，推荐作为该地区大面积栽培的首选优良菌种。

## 基金项目

项目类别：陇南市 2024 年技术创新引导——农业领域项目；

项目名称：牛粪农作物秸秆等农业废弃物种植双孢菇技术与示范项目；

项目编号：2024CX01。

## 参考文献

[1] 高明月. 浅谈温室双孢菇高效优质栽培[J]. 现代农业, 2013(1): 7-8.

- 
- [2] 冯自洋, 李守勉, 李明, 等. 八个双孢菇品种比较试验[J]. 北方园艺, 2016(19): 160-163.
- [3] 车海忠, 霍建萍, 马福兰. 高位山寒地区食用菌产后废料袋栽双孢菇技术[J]. 中国园艺文摘, 2009, 25(6): 98-99.
- [4] 刘文增, 李相淼, 刘瑞芹. 碎玉米芯栽培双孢菇速生高产技术[J]. 食用菌, 2003, 25(4): 21.
- [5] 高翔, 楚晓真, 刘格, 等. 双孢菇大棚高产栽培技术[J]. 长江蔬菜, 2024(4): 66-68.
- [6] 王俊羿. 双孢蘑菇袋式发菌高产栽培技术[J]. 现代农业科技, 2016(19): 94-95.
- [7] 王素梅. 无公害双孢菇标准化栽培技术[J]. 农业工程技术(温室园艺), 2015(1): 56+58+60.
- [8] 杨瑶华. 双孢菇绿色栽培技术[J]. 蔬菜, 2024(2): 56-59.