



# 三个金针菇新品种的选育报告

徐珍, 刘建雨, 尚晓冬, 宋春艳, 杨慧, 王瑞娟\*, 陆欢\*

上海市农业科学院食用菌研究所 国家食用菌工程技术研究中心 上海市农业遗传育种重点实验室, 上海 201403

**摘要:** 金针菇 *Flammulina filiformis* 品种‘上研 52’以‘上研 1 号’菌株为亲本, 利用常温室压等离子体对其孢子诱变后, 多孢自交选育而得。‘上研 52’子实体为白色, 芽出数量多, 菌盖内卷、半球形, 菌柄较长。‘上研 76’以‘T011’菌株为亲本, 同样利用常温室压等离子体对其孢子诱变后, 多孢自交选育而得。‘上研 76’子实体为白色, 菌盖较小、较厚、内卷、半球形, 菌柄较短、较细。‘上研 84’以‘上研 1 号’和‘T011’为亲本, 将两个亲本的孢子进行常温室压等离子体诱变后, 单孢杂交选育而得。‘上研 84’子实体为白色, 芽出数量多, 菌盖较大、内卷、半球形, 菌柄较粗。‘上研 52’和‘上研 84’的生育周期与主栽品种均无显著差异, ‘上研 76’的生育周期比主栽品种长 2–3 d。

**关键词:** 金针菇; 自交选育; 杂交选育; 常温室压等离子体诱变

## [引用本文]

徐珍, 刘建雨, 尚晓冬, 宋春艳, 杨慧, 王瑞娟, 陆欢, 2026. 三个金针菇新品种的选育报告. 菌物学报, 45(3): 250225

Xu Z, Liu JY, Shang XD, Song CY, Yang H, Wang RJ, Lu H, 2026. Three new cultivars of *Flammulina filiformis*. Mycosystema, 45(3): 250225

## Three new cultivars of *Flammulina filiformis*

XU Zhen, LIU Jianyu, SHANG Xiaodong, SONG Chunyan, YANG Hui, WANG Ruijuan\*, LU Huan\*

National Engineering Research Center of Edible Fungi, Shanghai Key Laboratory of Agricultural Genetics and Breeding, Institute of Edible Fungi, Shanghai Academy of Agricultural Sciences, Shanghai 201403, China

**Abstract:** The new *Flammulina filiformis* cultivar ‘Shangyan 52’ was bred by multi-spore inbreeding using the strain ‘Shangyan 1’ as parent. The basidiospores of the parent strains were mutated by normal atmospheric pressure and room temperature plasma mutagenesis. The fruiting body of ‘Shangyan 52’ is white, with numerous buds; the pileus is buckled and hemispheric, and the stipe is long. The new cultivar ‘Shangyan 76’ was bred by multi-spore inbreeding using the strain ‘T011’ as parent. The basidiospores of the parent strains were also mutated by normal atmospheric pressure and room temperature plasma mutagenesis. The fruiting body of ‘Shangyan 76’ is white; the pileus is small, thick, buckled and

资助项目: 上海市农业科学院卓越团队建设(沪农科卓[2022]001)

This work was supported by the SAAS Program for Excellent Research Team (SPERT[2022]001).

\*Corresponding authors. E-mails: WANG Ruijuan, ruijuanwang@yeah.net; LU Huan, 3259412725@qq.com

ORCID: XU Zhen (0000-0002-4823-467X), WANG Ruijuan (0000-0003-3357-9445), LU Huan (0000-0001-7267-6016)

Received: 2025-07-21; Accepted: 2025-08-23

hemispheric, and the stipe is short and thin. The new cultivar ‘Shangyan 84’ was bred by single spore crossbreeding using the strains ‘Shangyan 1’ and ‘T011’ as parents. The fruiting body of ‘Shangyan 84’ is white, with numerous buds; the pileus is large, buckled and hemispheric, and the stipe is thick. There is no significant difference in the growth period of ‘Shangyan 52’ and ‘Shangyan 84’ and the main cultivar, and the growth period of ‘Shangyan 76’ is 2–3 days longer than that of the main cultivar.

**Keywords:** *Flammulina filiformis*; inbreeding; crossbreeding; normal atmospheric pressure and room temperature plasma mutagenesis

## 1 背景介绍

我国食用菌生产方式正逐步实现以资本和技术要素替代劳动要素的规模化、专业化、机械化即工厂化生产方式,工厂化生产方式是最具代表性的农业现代化发展模式之一,能有效推动我国食用菌产业的提质增效。金针菇 *Flammulina filiformis* (Z.W. Ge, X.B. Liu & Zhu L. Yang) P.M. Wang *et al.*是我国最早实现工厂化生产的食用菌品种(李传华等 2013;戴玉成和杨祝良 2018;戴玉成等 2021),2023年我国年产量达 187.38 万 t(中国食用菌协会 2025),居工厂化生产食用菌品种之首。我国金针菇工厂化生产的技术水平和规模均位于世界前列,对整个食用菌产业的现代化发挥重要的引领作用。金针菇工厂化生产具有高度自动化的特点,属于高投、高效率、高产出的生产方式,对生产稳定性的要求远超传统农法栽培,但还存在菌种适应性、菌种纯度不足或退化、部分生产过程的高度自动化和局部过程的低效率等主要矛盾(李勇等 2021;谭琦 2024)。尤其是优良品种的选育仍然是产业技术洼地,主要依赖对外引进,而进口品种常出现不适应、退化快等现象,导致菌盖易发生开伞、原基发生异常等严重影响正常生产的问题。随着金针菇产业的不断发展,为改良现有金针菇品种的特性,及保障工厂化生产的稳产、优产,课题组育成具有不同特性的 3 个金针菇新品种。

自 2019 年起,利用常压室温等离子体对亲本‘上研 1 号’的孢子诱变后,经多孢自交方式获得自交后代;同样利用常压室温等离子体对亲本‘T011’的孢子诱变后,经多孢自交获得自交后代;以‘上研 1 号’和‘T011’为亲本,将 2 个亲本的孢子分别进行常压室温等离子体诱变,再通过单孢杂交方式获得杂交后代(陆欢等 2023,

2024)。“上研 1 号”和“T011”的自交后代在实验室根据菌落形态、生长速度及摇瓶菌丝形态进行了初筛,分别得到 137 个和 155 个表现优良的菌株,“上研 1 号”和“T011”的杂交后代经过实验室初筛获得了 104 个表现优良的菌株。2020 年起,在上海雪榕生物技术股份有限公司分别对表现优良的“上研 1 号”自交后代、“T011”自交后代、“上研 1 号”和“T011”杂交后代进行小试栽培,其中分别有 83 个、104 个和 73 个菌株能形成正常的子实体。在小试初筛的基础上,分别选择生长速度较快、菇型较好、出芽数较多的 20 个“上研 1 号”自交后代菌株,选择菌柄较粗、菌盖较小的 35 个“T011”自交后代菌株,选择产量较高、生育周期较短的 15 个“上研 1 号”和“T011”杂交后代菌株进行小试复筛。根据小试复筛结果,分别挑选产量较高、出芽数较多的 8 个“上研 1 号”自交后代菌株,挑选菌盖较小、产量较高的 12 个“T011”自交后代菌株,挑选产量较高、菇型较好的“上研 1 号”和“T011”杂交后代菌株,并以亲本“上研 1 号”和“T011”为对照,2021 年,于河北光明九道菇生物科技有限公司和山东德州雪榕生物科技有限公司进行中试试验。结果显示,编号为“52”的“上研 1 号”自交后代、编号为“76”的“T011”自交后代和编号为“84”的“上研 1 号”和“T011”杂交后代表现较优异。2022–2023 年,编号为“52”“76”和“84”的 3 个菌株继续在山东德州雪榕生物科技有限公司、上海颂菌生物科技有限公司、福建万辰生物科技股份有限公司和河北光明九道菇生物科技有限公司进行中试栽培及示范栽培。结果表明 3 个菌株的特异性、一致性和稳定性均较好,其中,菌株“52”具有芽出数量多和菌盖较小等特征,菌株“76”具有菌盖小且厚实等特征,菌株“84”具有芽出数量多和菌柄粗壮等特征。2024 年 12 月,这 3 个菌株获得中华人民

共和国农业农村部授予的植物新品种权，分别定名为‘上研 52’ (CNA20231001725)、‘上研 76’ (CNA20231002565)、‘上研 84’ (CNA20231001723)。

## 2 品种的农艺性状

依据《植物品种特异性(可区别性)、一致性和稳定性测试指南 金针菇》(NY/T 3716-2020) (全国植物新品种测试标准化技术委员会 2021) 对选育的金针菇品种农艺性状进行测定和描述。

‘上研 52’品种菌丝白色、无色素,细绒毛状,气生菌丝发生程度强(浓密),PDA 平板上 20 °C 避光培养,菌丝生长速度较快(6.29 mm/d)。成熟的子实体菌盖和菌柄的表面颜色均为白色;菌盖纵切面形状为半球形,菌盖边缘内扣,平均直径 6.50 mm,平均高度 4.22 mm,平均厚度 2.27 mm;菌褶排列呈规则、平形;菌柄呈细长柱状、中空,平均直径 2.67 mm,平均长度 14.31 cm (图 1);平均有效茎数达 963 个(以距离根部 10 cm 处切根计算),平均产量为 474.06 g/瓶(1 100 mL) (陆欢等 2024)。栽培周期 46 d (菌丝培养 20 d,子实体生育时间 26 d,其中原基形成时间 7 d)。经测定,‘上研 52’氨基酸总量 3.33 g/100 g,必需氨基酸总量 1.00 g/100 g。其中,‘上研 52’比亲本‘上研 1 号’的菌盖平均直径(8.33 mm)缩小了 1.83 mm;菌柄平均直径比‘上研 1 号’ (2.17 mm)增加了 0.60 mm;平均单瓶产量比‘上研 1 号’ (433.35 g/瓶)提高了 9.39%。



图 1 金针菇‘上研 52’的子实体  
Fig. 1 Fruiting bodies of *Flammulina filiformis* cultivar ‘Shangyan 52’.

‘上研 76’品种菌丝白色、无色素,细绒毛状,

气生菌丝发生程度强(浓密),PDA 平板上 20 °C 避光培养,菌丝生长速度较快(6.21 mm/d)。成熟的子实体菌盖和菌柄的表面颜色均为白色;菌盖纵切面形状为半球形,菌盖边缘内扣,平均直径 6.41 mm,平均高度 3.36 mm,平均厚度 2.61 mm;菌褶排列呈规则、平形;菌柄呈细长柱状、中空,平均直径 1.89 mm,平均长度 12.37 cm (图 2);平均有效茎数为 448 个(以距离根部 10 cm 处切根计算),平均产量为 423.55 g/瓶(1 100 mL) (陆欢等 2024)。栽培周期 51 d (菌丝培养 20 d,子实体生育时间 31 d,其中原基形成时间 11 d)。(‘上研 76’的氨基酸测定结果显示,氨基酸总量 3.24 g/100 g,必需氨基酸总量 0.77 g/100 g。其中,‘上研 76’比亲本‘T011’的菌盖平均直径(7.30 mm)缩小了 0.89 mm;菌盖平均厚度比‘T011’ (2.13 mm)增加了 0.48 mm;菌柄平均直径比‘T011’ (2.73 mm)缩小了 0.84 mm。



图 2 金针菇‘上研 76’的子实体  
Fig. 2 Fruiting bodies of *Flammulina filiformis* cultivar ‘Shangyan 76’.

‘上研 84’品种菌丝白色、无色素,细绒毛状,气生菌丝发生程度中等(一般浓密),PDA 平板上 20 °C 避光培养,菌丝生长速度中等偏快 (5.82 mm/d)。成熟的子实体菌盖和菌柄的表面颜色均为白色;菌盖纵切面形状为半球形,菌盖边缘内扣,平均直径 8.44 mm,平均高度 4.71 mm,平均厚度 2.54 mm;菌褶排列呈规则、平形;菌柄呈细长柱状、中空,平均直径 3.23 mm,平均长度 13.26 cm (图 3);平均有效茎数达 1 122 个(以距离根部 10 cm 处切根计算),平均产量为 408.67 g/瓶(1 100 mL) (陆欢等 2024)。栽培周期 45 d (菌丝培养 20 d,子实体生育时间 25 d,其中原基形成时间 8 d)。(‘上研 84’的氨基酸测定结

果显示,氨基酸总量 2.83 g/100 g,必需氨基酸总量 0.76 g/100 g。其中,‘上研 84’的菌盖平均直径分别比亲本‘上研 1 号’(8.33 mm)和‘T011’的(7.30 mm)增大了 0.11 mm 和 1.14 mm;菌柄平均直径分别比亲本‘上研 1 号’(2.17 mm)和‘T011’(2.73 mm)增大了 1.06 mm 和 0.50 mm。



图 3 金针菇‘上研 84’的子实体

Fig. 3 Fruiting bodies of *Flammulina filiformis* cultivar ‘Shangyan 84’.

### 3 栽培技术要点

3 个新品种‘上研 52’‘上研 76’和‘上研 84’均适用于工厂化周年瓶栽生产。培养料配方为玉米芯 40%,米糠 30%,麸皮 10%,棉籽壳 6%,大豆皮 3%,啤酒糟 5%,豆渣 5%,轻质碳酸钙 1%,含水量约 65%,pH 自然。菌丝最适培养温度为 19 °C,培养后期的空气相对湿度大于 88%,避光培养 20 d 即可。培养好的菌瓶经搔菌、补水后转入出菇培养室,培养期间保证充分的光刺激,以形成原基。菌丝恢复培养期间最适温度为 3–5 °C,空气相对湿度大于 90%。培养第 15 天套筒,子实体生长最适温度为 5–8 °C,空气相对湿度保持在 85%左右。培养第 25–31 天,子实体成熟、菌盖未开伞时开始采收。

### 作者贡献

徐珍:论文撰写;刘建雨:数据处理;尚晓冬:育种指导;宋春艳:数据验证;杨慧:数据审核;王瑞娟:论文指导;陆欢:论文构思。

### 利益冲突声明

该研究不存在任何潜在利益冲突的商业或财务关系。

### [REFERENCES]

- China Association of Edible Fungi, 2025. Analysis of the results of the 2023 national edible fungi statistical survey. *Edible Fungi of China*, 44(1): 120-129 (in Chinese)
- Dai YC, Yang ZL, 2018. Notes on the nomenclature of five important edible fungi in China. *Mycosystema*, 37(12): 1572-1577 (in Chinese)
- Dai YC, Yang ZL, Cui BK, Wu G, Yuan HS, Zhou LW, He SH, Ge ZW, Wu F, Wei YL, Yuan Y, Si J, 2021. Diversity and systematics of the important macrofungi in Chinese forests. *Mycosystema*, 40(4): 770-805 (in Chinese)
- Li CH, Qu MQ, Cao H, Deng WQ, Shang XD, Song B, Tan Q, 2013. Checklist of common names of mushrooms in China. *Acta Edulis Fungi*, 20(3): 50-72 (in Chinese)
- Li Y, Li F, Fan JD, Shi XM, Zhang JB, 2021. Status, main problems and countermeasures of *Flammulina filiformis* industrial production in China. *Edible and Medicinal Mushrooms*, 29(2): 96-100 (in Chinese)
- Lu H, Liu JY, Yang H, Zhang D, Song CY, Tan Q, Wang RJ, Shang XD, 2023. Breeding new industrial cultivar of *Flammulina filiformis* by atmospheric and room temperature plasma mutagenesis. *Journal of Nuclear Agricultural Sciences*, 37(10): 1921-1930 (in Chinese)
- Lu H, Liu JY, Zhang D, Song CY, Tan Q, Shang XD, Wang RJ, 2024. Three new cultivars of *Pleurotus citrinopileatus* and *Flammulina filiformis*. *Mycosystema*, 43(5): 230226 (in Chinese)
- Tan Q, 2024. The development history of edible fungus cultivation. *Acta Edulis Fungi*, 31(5): 1-8 (in Chinese)

### [附中文参考文献]

- 戴玉成, 杨祝良, 2018. 中国五种重要食用菌学名新注. *菌物学报*, 37(12): 1572-1577
- 戴玉成, 杨祝良, 崔宝凯, 吴刚, 袁海生, 周丽伟, 何双辉, 葛再伟, 吴芳, 魏玉莲, 员瑗, 司静, 2021. 中国森林大型真菌重要类群多样性和系统学研究. *菌物学报*, 40(4): 770-805
- 李传华, 曲明清, 曹晖, 邓旺秋, 尚晓冬, 宋斌, 谭琦, 2013. 中国食用菌普通名名录. *食用菌学报*, 20(3): 50-72
- 李勇, 厉芳, 樊继德, 史新敏, 张俊保, 2021. 我国金针菇工厂化生产的现状、存在问题及对策. *食药菌*, 29(2): 96-100
- 陆欢, 刘建雨, 杨慧, 张丹, 宋春艳, 谭琦, 王瑞娟, 尚晓冬, 2023. 利用常压室温等离子体诱变选育工厂化金针菇新菌株. *核农学报*, 37(10): 1921-1930
- 陆欢, 刘建雨, 张丹, 宋春艳, 谭琦, 尚晓冬, 王瑞娟, 2024. 金顶侧耳和金针菇三个新品种的选育报告. *菌物学报*, 43(5): 230226
- 谭琦, 2024. 食用菌栽培发展历程. *食用菌学报*, 31(5): 1-8
- 中国食用菌协会, 2025. 2023 年度全国食用菌统计调查结果分析. *中国食用菌*, 44(1): 120-129