

山东省科学技术奖申报项目公示

项目名称：长根菇等 5 种食用菌种质培育与智能工厂化高效栽培技术创建

提名单位意见：

由山东省农业科学院农业资源与环境研究所等 7 家单位共同完成的“长根菇等 5 种食用菌种质培育与智能工厂化高效栽培技术创建”科研成果，针对工厂化生产菇种少、菌种繁育水平低、菌包专业化培育及出菇管控技术落后等制约我省工厂化菌业持续发展的瓶颈问题，通过对工厂化新菇种长根菇、草菇、白灵菇、灰树花及大宗金针菇的智能高效栽培关键配套技术的研究应用，选育出 5 种食用菌智能工厂化专用新菌株 9 个，专利登记保藏菌株 7 个，创新了 5 个菇种液体菌种优质繁育技术，实现了我省工厂化新菇种的自育自繁，解决了菌种快速退化问题，创制了智能化菌包制备技术、出菇精准控制工艺和设备，显著提高了工厂化单产水平，集成创建了长根菇等 5 种食用菌智能工厂化栽培技术体系，实现了新菇种周年立体高效生产。

经在山东及主产省份推广应用，累计栽培 2600 万 m² 以上，生产鲜菇 39 万吨以上，增效 22 亿元；累计推广菌包 2.8 亿袋以上，销售到贵州等 10 多个省份。对促进工厂化食用菌产业持续增效、农民增收做出了巨大贡献，取得了显著的经济、社会和生态效益。获授权国家发明专利 5 项、实用新型专利 17 项、软著 28 项，发表论文 24 篇，出版著作 3 部，制定行业标准、省级地方标准和农业地方技术规程 16 项，被列为山东省农业主推技术 6 项，取得绿色食品证书 5 个等。成果显著。

提名材料真实有效，完成人、完成单位排序无异议，鉴于该成果科技创新水平、技术经济指标、对促进行业科技进步的作用和产业提升发展的贡献以及应用效益情况，提名该项目为山东省科学技术进步奖二等奖。

项目简介：

山东省工厂化食用菌生产作为现代高效农业的先进模式之一，自“十一五”中期发展迅猛，至“十二五”末一跃成为全国工厂化食用菌产业规模最大的省份，工厂化食用菌产品占比达到 15% 以上，而同期全国总体占比为 10% 左右。但进入“十三五”期间，由于工厂化栽培菇种单调集中，珍优品种及配套技术缺乏，液体菌种优繁水平落后，菌包菌料专业化培育及精准化出菇管控技术滞后等原因，产值效益大幅下降，严重阻碍了我省工厂化食用菌产业持续高效发展。为解决上述制约工厂化食用菌生产的瓶颈问题，本项目重点围绕适宜工厂化生产的珍优新菇种长根菇、灰树花、白灵菇、草菇及大宗优质代表菇类金针菇的智能高效栽培关键配套技术，开展了系统研发创新与规模推广应用。取得如下成果：

1. 采用单孢杂交、太空诱变、系统选育及野生驯化等方法，分别选育出适于机械化作业和智能管控菇房工厂化栽培的珍优菇种专用新菌株 9 个，其中新菇种—长根菇 1 个，灰树花 2 个，白灵菇 2 个，草菇 2 个以及改良大宗菇种—白色和黄色金针菇各 1 个，在中国微生物菌种保藏中心专利登记保藏菌株 7 个，为未来工厂化食用菌珍优新菌种的规模开发生产提供了丰富的种质资源。

2. 研发建立了 5 个菇种液体菌种复壮保活工艺与精准优质繁育技术体系，并熟化规范应用，缩短了培养周期，提高了菌种质量和生产效率，实现了我省工厂化新菇种生产用种的自育自繁，解决了工厂化菌种快速退化导致种源“卡脖子”问题，与“十三五”初期相比，促进我省工厂化食用菌产品占比提高了 3% 以上。

3. 创新确立了工厂化菌包菌料智能制备培育技术、出菇精准管控工艺和配套设施设备,降低了生产成本,显著提升了工厂化单产水平,其中单瓶(袋)产量金针菇 508 克,长根菇 445.6 克,白灵菇 414.9 克,灰树花 291.3 克,草菇每平方米产量 9.19 千克,各菇种生物学效率均高于同行业工厂化栽培平均水平。工厂化菌包专业化标准化技术的提升与应用,加快推进了我省食用菌“大棚”和“工厂化”两种栽培模式由“并存”向“共融”发展,使产业化格局不断稳固扩大。

4. 研究集成了长根菇、灰树花、白灵菇、草菇、金针菇安全优质栽培核心配套技术,构建了“农林废弃物基质—木腐菌菌渣—草腐菌菌渣—作物栽培基质”绿色生产循环链,创建了工厂化食用菌智能高效标准化技术体系,实现了工厂化新菇种周年立体高效生产,奠定了我省现代食用菌产业绿色持续高效发展的基础。

项目研发期间获授权国家发明专利 5 项、实用新型专利 17 项、软著 28 项,发表论文 24 篇,出版著作 3 部,制定国家行业标准、山东省地方标准和省级农业地方技术规程 16 项,被列为山东省农业主推技术 6 项。工厂化食用菌取得绿色食品证书 5 个,全国名特优新产品 2 个,山东农产品知名品牌 3 个。

近五年来,项目成果已在山东及主产省份推广应用,建立工厂化食用菌生产示范基地 30 余处,累计推广栽培 2600 万 m² 以上,生产鲜菇 39 万吨以上,新增经济效益 22 亿元;累计推广菌包 2.8 亿袋以上,其中长根菇菌包销售到贵州等 10 多个省份;培训企业人员及职业菇农 2 万余人次。对促进工厂化食用菌产业持续增效、农民增收做出了巨大贡献,经济、社会、生态效益显著。

经山东农学会组织专家进行成果评价,该成果整体达到同类研究国际先进水平。

成果评价意见结论:

2021 年 1 月 9 日,山东农学会组织有关专家,对山东省农业科学院农业资源与环境研究所等单位完成的“长根菇等 5 种食用菌种质培育与智能工厂化高效栽培技术创建”成果进行了评价。专家组听取了成果汇报,经质询和讨论,形成如下评价意见:

1. 选育出长根菇等 5 种食用菌智能工厂化专用新菌株 9 个,在中国微生物菌种保藏中心专利登记保藏菌株 8 个。

2. 研发建立了 5 个菇种液体菌种优质繁育技术体系,缩短了培养周期,提高了菌种质量和生产效率,实现了我省工厂化新菇种的自育自繁,解决了工厂化菌种快速退化问题。

3. 创新确立了智能化菌包制备技术、出菇精准控制工艺和设备,显著提升了工厂化单产水平,实现了新菇种周年工厂化立体高效生产。

4. 该成果获授权国家发明专利 5 项、实用新型专利 18 项、软著 29 项,发表论文 26 篇,出版著作 3 部,制定国家行业标准 1 项、山东省地方标准和省级农业地方技术规程 15 项,被列为山东省农业主推技术 6 项。取得绿色食品证书 5 个,全国名特优新产品 2 个,山东农产品知名品牌 3 个。

5. 近五年来,该成果已在山东及主产省份推广应用,建立工厂化食用菌生产示范基地 30 余处,累计推广栽培 2600 万 m² 以上,生产鲜菇 39 万吨以上,新增经济效益 22 亿元;累计推广菌包 2.8 亿袋以上,其中长根菇菌包销售到贵州等 10 多个省份;培训企业人员及职业菇农 2 万余人次。对促进工厂化食用菌产业持续增效、农民增收做出了巨大贡献,经济、社会、生态效益显著。

该成果整体达到同类研究国际先进水平。

综合评分: 97.64 分

主要完成人情况：

姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目贡献
万鲁长	1	无	研究员	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	项目总体设计与实施，工厂化食用菌智能高效栽培技术建立。主要支撑材料超过 30%。
宫志远	2	所长	研究员	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	金针菇、灰树花、白灵菇高产高效栽培技术研究
黄春燕	3	无	副研究员	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	金针菇、草菇品种选育及液体菌种优繁技术建立
任海霞	4	无	副研究员	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	工厂化草菇、长根菇品种选育与液体菌种优繁技术建立
李 壮	5	菌物系主任	教授	山东农业大学	山东农业大学	工厂化基料配方优化、菌包精准化制备和智能高效栽培技术研发
郭惠东	6	无	副研究员	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	工厂化食用菌病虫害绿色防控技术研究应用
韩建东	7	无	副研究员	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	白灵菇、长根菇品种培育与高效栽培技术研究
谢红艳	8	无	助理研究员	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	山东省农业科学院农业资源与环境研究所	灰树花品种选育与智能工厂化高效栽培技术建立
高 霞	9	副站长	高级农艺师	山东省农业技术推广总站	山东省农业技术推广总站	白灵菇、草菇、长根菇液体菌种优繁及智能高效栽培技术建立

完成人合作关系说明：

自 2015 年山东省农业科学院农业资源与环境研究所与山东农业大学、山东省农业技术推广总站、山东常生源生物科技股份有限公司、山东省科创食用菌产业技术研究院、山东远洋农业开发有限公司以及济宁忠诚农业科技股份有限公司开始合作实施本项目以来，全面开展了长根菇等 5 种食用菌种质培育与智能工厂化高效栽培技术创建与应用，重点进行了适宜工厂化生产的珍优新菇种长根菇、灰树花、白灵菇、草菇及大宗优质代表菇类金针菇的智能高效栽培关键配套技术的研发创新与规模推广。山东省农业科学院农业资源与环境研究所负责组织、实施、协调项目技术成果的转化应用，2015-2020 年通过与 4 家公司等新型生产经营主体结合，建立新品种示范和工厂化智能高效生产基地，选育出了适于机械化作业和智能

管控菇房工厂化栽培的珍优菇种专用新菌株 9 个,在中国微生物菌种保藏中心专利登记保藏菌株 8 个(附件 100-106),研发建立了 5 个菇种液体菌种复壮保活工艺与精准优质繁育技术体系(附件 3、6-10、13-16、27、36、63、67、70、80-82、89、95-97),创新确立了工厂化菌包菌料智能制备培育技术、出菇精准管控工艺和配套设施设备(附件 5、11-12、17-20、22-24、50-54、55-62、64-66、68-69、71),创建了工厂化食用菌智能高效标准化技术体系(附件 25-27、72-99、1-2、4),形成了产学研紧密合作关系;与山东省农业技术推广总站、山东农业大学等单位结合,制定相关技术标准(附件 28-43),共同提报山东省主推技术(附件 44-49),申报绿色食品等品牌(附件 107-117),组织举办培训班,召开各种现场会和观摩会,取得了显著的社会和经济效益(附件 118-126)。

成果第一完成人由此声明:对上述内容真实性负责。

推广应用情况:

近五年来,成果技术已在山东省 16 市地及全国部分主产省份推广应用,受到广大应用单位的高度认可,建立工厂化食用菌智能高效栽培示范基地 30 余处,累计推广应用 2600 万 m² 以上,生产鲜菇 39 万吨以上,新增经济效益 22 亿元;累计推广各种菌包 2.8 亿袋以上,其中长根菇菌包销售到全省各地和湖南、广东、福建、贵州、江苏等 10 多个省份;培训企业技术人员及新型职业菇农 2 万余人次。项目实施对促进工厂化食用菌产业提升持续增效、农民增收、新型经营主体专业研发平台和人才队伍的建设及农村经济发展做出了巨大贡献,推动了食用菌产业链延伸和农林废弃物高效生态循环利用,取得了显著的经济、社会、生态效益。

主要知识产权证明和标准规范等目录:

一、发表相关论文: 24 篇,其中 SCI 收录 4 篇,编著书籍: 3 部

序号	名称	完成人	期刊	年, 卷, 起止页码
1	Characterization, Antioxidant, Anti-Aging and Organ Protective Effects of Sulfated Polysaccharides from <i>Flammulina velutipes</i>	Fangfang Yuan , Zheng Gao , Wenbo Liu , Huaping Li, Yiwen Zhang, Yanbo Feng ,Xinling Song, Wenshuai Wang , Jianjun Zhang, Chunyan Huang*, and Le Jia2	Molecules	2019,24,3517
2	Mycelium Polysaccharides from <i>Termitomyces albuminosus</i> Attenuate CCl ₄ -Induced Chronic Liver Injury Via Inhibiting TGFβ ₁ /Smad3 and NF-κB3 Signal Pathways	Huajie Zhao1,2, Huaping Li2, Yanbo Feng2, Yiwen Zhang2, Fangfang Yuan2, Jianjun Zhang2, Haixia Ren1*	International Journal of Molecular Sciences	2019,20, 4872; doi:10.3390/ijms20194872
3	Characterization and	Wei Wang, Li Wang,Bingzhi	Fungal	2019,123:

	expression pattern of homeobox transcription factors in fruiting body development of straw mushroom <i>Volvariella volvacea</i>	Chen, Irum Mukhtar, BaoguiXie*, Zhuang Li*, Li Meng*	Biology	95-102
4	Antioxidant and Hypolipidemic Activities of Acid-Depolymerised Exopolysaccharides by <i>Termitomyces albuminosus</i>	Huajie Zhao,1,2 Xiuxiu Wang,2 Xinchao Liu,2 Jianjun Zhang ,2 Luzhang Wan* ,1and Le Jia2	Oxidative Medicine and Cellular Longevity	Volume 2019, Article ID 8915272, 13 pages
5	草菇不同菌株和栽培工艺对病虫害防控效果影响研究	郭惠东、万鲁长、任鹏飞、任海霞、曲玲、黄春燕	中国食用菌	2018,37 (6) :68-71
6	21个灰树花菌株农艺性状的主成分和聚类分析	谢红艳, 万鲁长, 黄春燕, 姚强, 李瑾, 韩建东	中国食用菌	2017, 36(6): 53-57
7	采用 ISSR 和 SRAP 综合分析灰树花的遗传多样性	王艳, 万鲁长, 黄春燕, 韩建东, 李瑾, 宫志远*, 谢红艳*	食用菌学报	2019, 26(3): 26-36
8	灰树花杂交菌株鲁灰86的选育	谢红艳, 王艳, 万鲁长, 黄春燕, 韩建东, 宫志远*	食用菌学报	2020, 27(2): 31-37
9	26个草菇菌株 SRAP 分析	沈秀芬, 任海霞, 任鹏飞, 曲玲, 万鲁长*	中国农学通报	2019
10	灰树花新品种“梯灰1号”的生物学特性及栽培要点	黄春燕, 杨鹏, 万鲁长, 谢红艳, 宫志远	食用菌	2017(1): 24-25
11	不同菌渣栽培草菇比较试验	黄春燕, 宫志远, 任海霞, 沈秀芬, 韩建东, 万鲁长	食用菌	2018(2): 40-42
12	草菇、双孢蘑菇工厂化轮作周年栽培关键技术	黄春燕, 宫志远, 郭惠东, 藏秀霞, 万鲁长	食用菌	2018,40 (5): 45-46,48
13	不同金针菇菌株多相分类研究	黄春燕, 单洪涛, 万鲁长, 杨鹏, 宫志远	北方园艺	2019 (05): 142-148
14	64个金针菇菌株工厂化栽培比较	黄春燕, 姚强, 韩建东, 谢红艳, 宫志远	食用菌	2019,41 (5): 27-30; 34
15	37个黄色金针菇菌株工厂化栽培比较	黄春燕, 李瑾, 韩建东, 谢红艳, 宫志远	食用菌	2020,42 (3): 19-23
16	不同碳氮源对金针菇液体菌种培养的影响	黄春燕, 宫志远, 韩建东, 谢红艳, 杨鹏, 张柏松	山东农业科学	2020,52 (11): 138-140
17	工厂化食用菌菌渣栽培草菇试验	任海霞, 任鹏飞, 宫志远, 黄春燕, 郭惠东, 万鲁长	食药食用菌	2018, 26 (6): 378-380, 387
18	利用杏鲍菇菌渣与玉米芯栽培草菇配方筛选	任海霞, 任鹏飞, 万鲁长, 曲玲, 郭惠东, 张柏松	山东农业科学	2019, 51(5): 56-58
19	改良猪粪渣栽培草菇关键技术研究	郭惠东, 张昌爱, 单洪涛, 黄春燕, 张海兰, 万鲁长	山东农业科学	2017, 49 (7): 74~76,80

20	草腐性食用菌病虫害绿色防控技术	郭惠东,任鹏飞,黄春燕,任海霞,曲玲,万鲁长*	食药用菌	2019, 27(3): 218~221
21	山东省食用菌产业科技发展趋势与对策	万鲁长,高霞,任海霞,李瑞琴,韩建东*	山东农业科学	2016, 48(11): 152-156
22	北方地区长根菇大棚地栽周年生产标准化技术	万鲁长,李晓博,赵敬聪,张甲生,李瑞琴,郭惠东,杨鹏,刘军,韩建东*	食药用菌	2019, 27(2): 135-138
23	长根菇控温菇房周年化立体栽培关键技术	万鲁长,任海霞,任鹏飞,曲玲,王厚鹏,郭惠东*	食用菌	2020, 42(1): 49-50; 53
24	灰树花1号工厂化生产栽培技术	赵敬聪,杨成梅,李晓博,谢红艳,万鲁长	中国食用菌	2020, 39(6): 8-11

序号	著作名称	作者	出版社	时间
25	食用菌高效栽培技术	宫志远、韩建东 任鹏飞、黄春燕 任海霞 曲玲 郭惠东	中国农业出版社	2020.06
26	草菇、猴头菇、柳松菇、滑菇生产技术问答	黄春燕等	化学工业出版社	2016.10
27	山东省食用菌产业创新集成推广技术	万鲁长等	山东省食用菌产业技术体系创新团队	2019.06

二、标准和技术规程：农业行业标准 1 项，山东省地方标准 6 项，山东省农业地方技术规程 9 项

序号	标准名称	级别	标准号	完成人	时间
28	食用菌菌渣发酵技术规程	国家行业标准	NY/T3291—2018	万鲁长,韩建东,宫志远,高霞,等	2018.12
29	白灵菇安全优质生产技术规程	山东省地方标准	DB37/T 1306—2019	万鲁长、任海霞、黄春燕、孙德光等	2020.3.25
30	灰树花安全优质生产技术规程	山东省地方标准	DB37/T 1658—2019	万鲁长、任海霞、黄春燕、谢红艳等	2020.3.25
31	草菇安全优质生产技术规程	山东省地方标准	DB 37/T 1530-2020	任海霞、万鲁长等	2020.3.25
32	食用菌生产投入品质量安全技术要求	山东省地方标准	DB 37/T 1533-2020	任海霞、万鲁长等	2020.3.25
33	秸秆栽培草腐菌病害绿色防控技术规范	山东省地方标准	DB37/T1526—2020	郭惠东、万鲁长等	2020.3.25

34	食用菌生产投入品使用准则	山东省地方标准	DB37/T 1652—2019	任鹏飞、万鲁长、董丽丽、任海霞等	2020.3.25
----	--------------	---------	------------------	------------------	-----------

序号	省级技术规程名称	编号	编制人
35	白灵菇工厂化栽培技术规程	SDNYGC-2-1214-2018	编制人：万鲁长 宫志远 黄春燕高霞 等单位：山东省农业科学院农业资源与环境研究所 山东省农业技术推广总站 山东省科创食用菌产业技术研究院
36	金针菇液体菌种制备技术规程	SDNYGC-2-1234-2018	编制人：黄春燕 宫志远 万鲁长 张海兰 等单位：山东省农业科学院农业资源与环境研究所 山东省农业技术推广总站
37	金针菇安全高效栽培技术规程	SDNYGC-1-1146-2018	编制人：宫志远 任海霞 万鲁长 黄春燕 等单位：山东省农业科学院农业资源与环境研究所 山东省农业技术推广总站
38	长根菇安全高效栽培技术规程	SDNYGC-1-1166-2018	编制人：万鲁长 郭立忠 徐丽丽 等单位：山东省农业科学院农业资源与环境研究所 山东省农业技术推广总站
39	控温菇房草菇-双孢菇循环栽培技术规程	SDNYGC-2-1235-2018	编制人：黄春燕 万鲁长 宫志远 郭惠东 等单位：山东省农业科学院农业资源与环境研究所 山东省农业技术推广总站
40	长根菇控温菇房周年立体栽培技术规程	SDNYGC-2-1261-2018	编制人：万鲁长 宫志远 任海霞 韩建东等 所在单位：山东省农业科学院农业资源与环境研究所 山东省农业技术推广总站 山东省科创食用菌产业技术研究院 山东常生源生物科技股份有限公司 山东远洋农业开发有限公司
41	秸秆原料基质化种菇处理技术规程	SDNYGC-2-7043-2018	编制人：韩建东 宫志远 高霞 高中强 万鲁长 单位：山东省农业科学院农业资源与环境研究所 山东省农业技术推广总站
42	秸秆栽培草腐菌病害综合防控技术规程	SDNYGC-2-7044-2018	编制人：郭惠东 万鲁长 任鹏飞 黄春燕 任海霞 曲玲 高瑞杰 高霞 赵淑芳 单位：山东省农业科学院农业资源与环境研究所 山东省农业技术推广总站
43	灰树花工厂化生产技术规程	SDNYGC-2-1231-2018	谢红艳 万鲁长 黄春燕 宫志远 李瑾 等 所在单位：山东省农业科学院农业资源与环境研究所 山东省科创食用菌产业技术研究院 山东常生源生物科技股份有限公司

三、发布山东省农业主推技术：6 项

序号	发布时间	名称	批准发布部门
----	------	----	--------

44	2016.03	农业主推技术：食用菌工厂化生产关键技术	省农业厅
45	2016.03	农业主推技术：新型栽培原料基料化种菇关键技术	省农业厅
46	2017.06	农业主推技术：食用菌夏季高效安全生产关键技术	省农业厅、省科学技术厅
47	2019.10	农业主推技术：长根菇控温菇棚周年立体高质高效栽培核心技术	省农业农村厅、省科学技术厅
48	2020.11	农业主推技术：食用菌菌渣资源化高效利用关键技术	省农业农村厅、省科学技术厅
49	2020.11	农业主推技术：控温菇棚长根菇标准化绿色生产关键技术	省农业农村厅、省科学技术厅

四、授权发明专利 5 项，实用新型 17 项

序号	名称	类别	专利号	授权时间	发明人
50	一种草菇的栽培方法	发明专利	ZL201810676886X	2020.10.09	任海霞, 任鹏飞, 万鲁长等
51	一种防控草腐性食用菌病虫害的覆土材及其制备与应用	发明专利	ZL201810580999X	2020.12.25	郭惠东, 万鲁长等
52	利用棕榈副产品制作的食用菌培养料及其制作方法	发明专利	ZL201410159696.2	2015.09.09	任海霞、张柏松、万鲁长、宫志远等
53	一种袋装金针菇工厂化生产方法	发明专利	ZL201210330526.7	2016.08.03	常猛
54	一种鸡枞菌栽培方法	发明专利	ZL201610086043.5	2018.07.13	王平忠、王厚鹏、王瑞杰

序号	名称	类别	专利号	授权时间	完成人
55	一种设有添加剂搅拌机构的培养料搅拌机	实用新型专利	ZL201820725012.4	2019.01.04	韩建东、宫志远、万鲁长、黄春燕、谢红艳
56	一种培养料压实及打孔装置	实用新型专利	ZL201821235708.5	2019.03.26	韩建东、宫志远、万鲁长、黄春燕、李瑾、谢红艳
57	一种培养料装瓶、压实及打孔装置	实用新型专利	ZL201821235694.7	2019.03.26	韩建东、宫志远、万鲁长、黄春燕、李瑾、谢红艳

58	食用菌生产用配料装置	实用新型专利	ZL201420746253.9	2015.04.22	常猛、李召义
59	食用菌料自动封袋装置	实用新型专利	ZL201420746565.X	2015.04.22	常猛、李召义
60	多工位搔菌装置	实用新型专利	ZL201520000873.2	2015.06.17	常猛、李召义
61	一种食用菌培养料混合机	实用新型专利	ZL201721083784.4	2018.05.01	常猛、郑召洋、盛振庆
62	一种黑皮鸡枞菇栽培箱	实用新型专利	ZL201721906904.6	2018.09.14	常猛、常广运、刘明春、邓召阳、冯志会
63	一种金针菇菌种培养罐	实用新型专利	ZL201721903165.5	2018.09.18	常猛、常广运、刘明春、邓召阳、冯志会
64	一种食用菌出菇架	实用新型专利	ZL201620120960.6	2016.07.27	王平忠、王厚鹏、王瑞杰
65	一种菌菇培养料打碎筛分机	实用新型专利	ZL201720223062.8	2017.11.03	王厚鹏、王国庆、王平忠
66	一种食用菌袋料栽培注水机	实用新型专利	ZL201420699554.0	2015.09.23	王平忠、王厚鹏、王厚鹏
67	一种新型食用菌菌种培育室	实用新型专利	ZL201822043071.6	2019.07.30	李晓博、万鲁长、高霞、赵敬聪
68	食用菌培养料的自动打包机	实用新型专利	ZL201721269822.7	2018.04.20	刘孝利、赵敬聪、李晓博
69	食用菌栽培用智能通风装置	实用新型专利	ZL201721268217.6	2018.04.20	李晓博、任鹏飞、赵敬聪、刘孝利
70	食用菌液体菌种快速发酵罐	实用新型专利	ZL201721358948.X	2018.06.05	李晓博、李晓、刘孝利、赵敬聪、任鹏飞
71	一种均匀通风保湿式蘑菇菇房		ZL 201720599271.2	2018.05.11	忠诚公司 赵娜

五、获得软著：28 项

序号	名称	类别	著作权号	授权时间	完成人
72	工厂化金针菇周年生产管理系统	软件著作权	2017SR055194	2017.2.24	万鲁长、李瑾、黄春燕、郭兵
73	有机食用菌工厂化管理系统	软件著作权	2017SR057109	2017.2.27	万鲁长、李瑾、任海霞、黄春燕
74	工厂化食用菌杂菌防控管理系统	软件著作权	2017SR057105	2017.2.27	万鲁长、李瑾、韩建东、郭兵
75	白灵菇工厂化优质生产管理系统	软件著作权	2020SR0484519	2020.05.21	万鲁长

76	长根菇控温菇房周年立体高质高效栽培管理系统	软件著作权	2020SR0484526	2020.05.21	万鲁长
77	北方地区大棚地栽长根菇标准化管理系统	软件著作权	2020SR0484115	2020.05.21	万鲁长
78	灰树花工厂化优质生产管理系统	软件著作权	2020SR1085567	2020.09.11	万鲁长
79	食用菌生产投入品质安全及使用管理系统	软件著作权	2020SR1085590	2020.09.11	万鲁长
80	金针菇菌种繁育、保藏、生产管理系统	软件著作权	2018SR434460	2018.0608	黄春燕, 李瑾, 宫志远等
81	金针菇液体菌种发酵生产管理系统	软件著作权	2018SR434465	2018.0608	黄春燕, 李瑾, 宫志远等
82	草菇液体菌种发酵生产管理系统	软件著作权	2019SR0337667	2019.04.16	黄春燕, 宫志远, 李瑾等
83	工厂化草菇生产管理系统	软件著作权	2018SR1070678	2018.12.25	任海霞、万鲁长等
84	工厂化食用菌菌渣栽培草菇管理系统	软件著作权	2018SR1070671	2018.12.25	任海霞、万鲁长等
85	白灵菇出菇管理系统	软件著作权	2019SR0309803	2019.4.8	李壮
86	草腐性食用菌病虫害绿色防控管理系统	软件著作权	2018SR991290	2018.12.07	郭惠东
87	秸秆栽培草菇原料配方管理系统	软件著作权	2018SR980331	2018.1205	郭惠东
88	草腐性珍稀菌轻简化生产管理系统	软件著作权	2019 SR0690511	2019.07.04	郭惠东
89	灰树花品种选育信息管理系统 V1.0	软件著作权	2019SR0067143	2019.1.18	谢红艳, 宫志远, 韩建东
90	灰树花工厂化生产管理系统 V1.0	软件著作权	2019SR0050013	2019.1.15	谢红艳, 宫志远, 李瑾
91	工厂化食用菌拌料生产管理系统 V1.0	软件著作权	2017SR428899	2017.08.07	科创; 李壮
92	菌渣二次种菇生产管理系统 V1.0	软件著作权	2017SR428736	2017.08.07	科创; 李壮
93	菌渣发酵料生产管理系统 V1.0	软件著作权	2019SR0440886	2019.5.08	忠诚公司 臧秀霞 李兆荣
94	草菇工厂化周年生产管理系统 V1.0	软件著作权	2019SR0504883	2019.5.22	忠诚公司 臧秀霞 李兆荣
95	黑皮鸡枞菌液体深层培养检测控制系统	软件著作权	2017SR227186	2017.6.2	远洋
96	食用菌培养基成分测定与配比系统	软件著作权	2017SR227229	2017.6.2	远洋

97	食用菌液体菌种高密度培养测控系统	软件著作权	2017SR231338	2017.6.5	远洋
98	食用菌栽培分析流程自动化系统	软件著作权	2017SR227210	2017.6.2	远洋
99	食用菌栽培原料复配系统	软件著作权	2019SR0045058	2019.01	韩建东

六、专利登记保藏菌株：7 个

序号	名称	种类	专利保藏单位	保藏号	完成人
100	Fvy1803	金针菇	中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心	CGMCC No. 16887	黄春燕
101	Fvw1801	金针菇	中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心	CGMCC No. 16888	黄春燕
102	VSD1601	草菇	中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心	CGMCC No. 16890	黄春燕
103	VSD-1	草菇	中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心	CGMCC No. 17373	任海霞、万鲁长等
104	梯灰 1 号	灰树花	中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心	CGMCC No. 18142	谢红艳
105	86 (T5Q9)	灰树花	中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心	CGMCC No. 18143	谢红艳
106	88 (T16Q12)	灰树花	中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心	CGMCC No. 18144	谢红艳

七、工厂化食用菌获得绿色食品 5 个，全国名特优新产品 2 个，山东农产品知名品牌 3 个，山东省著名商标 1 件

序号	证书名称	品牌	产品编号	颁发单位	时间	获得单位
107	绿色食品	宏明金针菇	LB-21-17111 56745A	中国绿色食品发展中心	2017.11.19	山东常生源生物科技股份有限公司
108	绿色食品	鲁蓴金针菇	LB-21-16121 57104 A	中国绿色食品发展中心	2016.12.19	山东远洋农业开发有限公司远洋
109	绿色食品	草菇	LB-21-19121 515095A	中国绿色食品发展中心	2019.12.02	济宁忠诚农业科技股份有限公司

110	绿色食品	鲁蕈鸡枞菌	LB-21-16121 57105A	中国绿色食品发展中心	2016.12	山东远洋农业开发有限公司
111	绿色食品	鲁蕈鸡枞菌	LB-21-19121 514910A	中国绿色食品发展中心	2019.12	山东远洋农业开发有限公司
112	2017年度 全国名特优 新产品	草菇		农业部优质农产品开发服务中心	2017.12	济宁忠诚农业科技股份有限公司
113	2017年度 全国名特优 新产品	鲜金针菇		农业部优质农产品开发服务中心	2017.12	山东常生源生物科技股份有限公司
114	山东农产品 知名品牌	宏明牌 金针菇等		山东省农业厅等	2016.11	山东常生源生物科技股份有限公司
115	山东农产品 知名品牌	鲁蕈牌 食用菌		山东省农业厅等	2018.5	山东远洋农业开发有限公司
116	山东农产品 知名品牌	草菇庄 园牌草菇		山东省农业农村厅等	2020.04	济宁忠诚农业科技股份有限公司
117	山东省著名 商标	宏明牌 鲜食用菌		山东省工商行政管理局	2016.01	山东常生源生物科技股份有限公司

八、应用证明、销售合同

118 应用证明-山东常生源生物科技股份有限公司

119 应用证明-山东省科创食用菌产业技术研究院

120 应用证明-山东远洋农业开发有限公司

121 应用证明-济宁忠诚农业科技股份有限公司

122 应用证明-菏泽市定陶区茗嘉兴农作物种植专业合作社

123 应用证明-山东省食用菌协会

124 山东远洋农业开发有限公司长根菇菌包销售合同-贵州

125 山东远洋农业开发有限公司长根菇菌包销售合同-湖南

126 山东远洋农业开发有限公司长根菇菌包销售合同-江苏

主要完成单位及创新推广贡献:

序号	完成单位名称	邮政编码	详细通信地址	联系人	联系电话	创新推广贡献
1	山东省农业科学院农业资源	250100	山东省济南市历城区工业北路	董亮	0531-6665 8270	项目总体实施, 对 5 个菇种专用菌株培育和智能高

	与环境研究所		202 号			效栽培技术研发创建。主要支撑材料超过 40%。
2	山东农业大学	271018	山东省泰安市岱宗大街 61 号	李壮	13181818357	工厂化食用菌基料配方优化、菌包精准化制备和智能高效栽培技术研发。
3	山东省农业技术推广总站	250013	山东省济南市历城区工业北路 200 号	高霞	13156100796	白灵菇、草菇、长根菇液体菌种优繁及智能高效栽培技术建立与推广应用。
4	山东常生源生物科技有限公司	273500	山东省邹城市太平镇前韩村	常猛/汤园园	13695476789/05375658199	金针菇、长根菇、白灵菇智能工厂化高效栽培技术应用。
5	山东省科创食用菌产业技术研究院	273500	山东省邹城市工业园区	刘孝利	18953770688	长根菇、白灵菇、灰树花智能工厂化高效栽培技术应用。
6	山东远洋农业开发有限公司	272600	山东省梁山县馆驿镇食用菌产业园内	王厚鹏	15263731323	长根菇智能工厂化高效栽培技术应用。
7	济宁忠诚农业科技股份有限公司	272053	山东省济宁市任城区廿十里铺街道后屯村	李兆荣	15069766437	草菇智能工厂化高效栽培技术应用。