**山西省地方标准**

**《设施蔬菜固碳生产技术规程 日光温室辣椒》**

**编制说明**

**编制单位：山西农业大学**

**二〇二四年三月**

**山西省地方标准**

**《设施蔬菜固碳生产技术规程 日光温室辣椒》**

**编制说明**

一、工作简况

1任务来源

按照山西省市场监督管理局《关于2022年度省级地方标准复审结论公告》（山西省地方标准公告2022年第20号），《日光温室辣椒高效固碳生产技术规程》DB14/T 1283-2016 被列入山西省地方标准修订计划，本标准由山西省农业标准化技术委员会（SXS/TC19）归口。

2 起草单位和主要起草人

起草任务由山西农业大学、山西省左云县鹊儿山镇便民服务中心承担。

主要起草人见表1。

表1 主要起草人信息

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **性别** | **职务/职称** | **工作单位** | **任务分工** |
| 王军娥 | 女 | 副教授 | 山西农业大学园艺学院 | 标准文本和编制说明撰写 |
| 周道芬 | 女 | 无 | 山西农业大学园艺学院 | 试验验证 |
| 李云霞 | 女 | 无 | 山西省左云县鹊儿山镇便民服务中心 | 征求意见收集 |
| 侯雷平 | 男 | 教 授 | 山西农业大学园艺学院 | 技术顾问 |
| 张 静 | 女 | 副教授 | 山西农业大学园艺学院 | 基地调研、试验验证 |
| 宋红霞 | 女 | 副教授 | 山西农业大学园艺学院 | 生产技术指导 |
| 石 玉 | 女 | 副教授 | 山西农业大学园艺学院 | 基地调研、试验验证 |
| 聂红玫 | 女 | 讲 师 | 山西农业大学园艺学院 | 组织讨论、收集征求意见 |
| 邢国明 | 男 | 教 授 | 山西农业大学园艺学院 | 技术顾问 |

二、修订标准的必要性和意义

为了全面贯彻落实党的二十大精神，2023年“中央一号文件”对发展现代设施农业作出部署，要求“发展现代设施农业，实施设施农业现代化提升行动”。山西省政府印发了《山西省“十四五”设施农业发展规划》，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，深入贯彻党的二十大精神和习近平总书记考察调研山西重要指示精神，牢固树立大食物观，全面落实省委省政府大力推进设施农业发展决策部署，实施农业“特”“优”战略，以适应国内国际双循环驱动和新消费需求、推进设施农业高质量发展为目标，立足资源和产业优势，推动设施农业集群化、园区化、智能化发展，打造智能、集约、高效、安全的现代设施农业产业体系，形成以设施农业为引领的山西中高端特优农业发展的新格局，蹚出一条具有山西区域优势、产业特色、产品特点和农民增收的新路子，助推山西农业的转型升级。省农业农村厅印发《关于发展现代设施农业的指导意见》《设施农业现代化提升行动实施方案（2023-2025年）》，提出“5个1工程”，聚焦现代设施园艺、设施畜牧、设施渔业、仓储冷链物流和粮食烘干设施五大领域，深入实施设施农业现代化提升行动。设施蔬菜作为设施农业最重要的组成部分，优势非常突出。

由于人类活动频繁，大气中CO2浓度的变化使植物的光合作用受影响，CO2加富处理使植物碳素供应能力被改变，植物的光合能力也随之改变，对植物进行CO2加富处理可以促进植物体内光合同化物和生物量的积累。辣椒作为最重要的设施蔬菜之一，近几年已成为中国种植面积最大的蔬菜，在山西省的种植面积也逐年增加。然而，在辣椒的设施栽培中，由于一些不合理的栽培模式与落后的管理方式，导致辣椒生长过程中发育不良、病虫害发生严重、减产减收等问题。CO2加富通过影响植物的光合特性、糖代谢和抗氧化代谢等生物过程，提高植物光合能力，促进植物光合作用，使植物的生物量增加，从而达到增产的目的。大量研究表明：对辣椒进行CO2加富处理，可以促进辣椒生长，改善辣椒品质和外观，进而提高产量，同时会增加可溶性糖等渗透性物质和抗氧化酶的含量。同时，研究发现CO2加富使辣椒叶色减弱和叶片褪绿的症状增加，进而提高辣椒叶片淀粉含量和抗坏血酸的含量。因此，增施CO2已成为一种提高设施蔬菜产量的技术。日光温室辣椒固碳生产技术，不仅可以丰富辣椒的栽培模式，还可以显著提高辣椒果实品质，为辣椒在山西省规模化和标准化生产提供技术支持。另外，该技术的推广还可以增加当地从业者的经济收入。因此，修订DB14/T 1283-2016日光温室辣椒固碳生产技术规程具有重要意义。

三、主要修订工作过程

**1. 成立标准修订工作组**

2023年7月，接到项目任务后，积极组织技术骨干成立《设施蔬菜固碳生产技术规程 日光温室辣椒》修订工作组，工作组成员具有较丰富的专业知识和实践经验，熟悉标准修订流程，了解标准化工作的相关规定，具有较强的文字撰写能力。工作组成立后，认真学习了GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》和相关的国家标准与地方标准，制定了工作计划，明确了内部分工及进度要求，并将责任落实到个人。主要修订人员于2023年7月27日参加了山西省农业标准化技术委员会组织的农业地方标准专题技术培训，进一步掌握地方标准修订方法及技术要点。

**2. 调研考察**

为了解日光温室辣椒固碳生产技术在山西省的应用现状，标准修订工作组成员先后赴长治、忻州、晋城、晋中等多个地区进行调研，广泛听取相关部门和农户的意见和建议，收集并整理数据。

**3. 收集资料**

标准修订工作组在调研过程中，了解日光温室辣椒固碳栽培过程中各项技术需求情况，收集有关日光温室辣椒栽培中关于茬口安排、品种选择、定植技术、植株调整、环境调控与CO2施肥等国家、行业或地方标准。结合山西省气候条件，在项目组已取得的相关试验数据基础上，于2023年8月形成规程修订方案，同时在山西省主要基地开展试验验证。

**4. 修订文本**

标准修订工作组于2024年1月完成《设施蔬菜固碳生产技术规程 日光温室辣椒》修订初稿和编制说明，并将修订初稿发送至山西省园艺产业发展中心、山西省晋城市泽州县蔬菜事业服务中心、山西省忻州市忻府区蔬菜技术服务中心、山西省长子县蔬菜发展服务中心、山西省蔬菜产业技术体系等单位同行、专家、技术人员征求意见，修改完善后形成修订稿。

**5. 技术评审**

2024年3月21日，山西省农业标准化技术委员会组织专家对标准文本和编制说明进行技术评审，从文本内框架、结构及内容，规范编制说明框架格式和文字表述等方面提出了修改意见。

**6. 征求意见**

2024年\*\*月\*\*日，标准文本和编制说明报省市场监督管理局挂网向社会公开征求意见1个月。

1. **完善文本**

2024年\*\*月\*\*日，根据征求意见进一步修改完善后形成标准送审稿，报标委会表决。

**8. 形成报批稿、提交报批材料**

2024年\*\*月\*\*日，在采纳评审专家和挂网公开征求到的意见基础上，对标准文本和编制说明进行补充完善，形成报批稿，提交报批材料。

四、制修订标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

1. **修订标准的原则和依据**

本标准以“设施蔬菜固碳生产技术 日光温室辣椒”为研究对象，规定了日光温室辣椒固碳生产的术语和定义、温室结构与性能、茬口安排、种苗、整地施肥、定植、田间管理、二氧化碳施肥、病虫害防治和采收等技术环节。在标准具体技术环节编制过程中，坚持以设施辣椒生产技术需求为导向，以实现固碳辣椒生产为目标，坚持科学性、实用性和可行性相结合的原则，力求满足产业发展的需求。

（1）科学性：本标准涉及的主要内容是项目组成员两年来科研项目以及调查研究的重要成果，是通过调查研究和重复试验获得的重要结果，所列出的技术参数具有科学依据。

（2）实用性：本标准规定了固碳环境下日光温室辣椒生产技术，对于促进辣椒产业化发展提供了实践支持，具有较高的实用价值。

（3）可行性：本标准在修订过程中，结合大量生产实践，进行反复试验。通过系统性分析和规范化总结，大大提高其可行性。

1. **与现行法律、法规、标准的关系**

本标准立足山西实际，从日光温室辣椒生产实际要求出发，严格遵循现行的法律、法规和国家标准、行业标准，符合我国《中华人民共和国农业技术推广法》、《农业标准化管理办法》和《农业部国家（行业）标准的计划编制、修订和审查管理办法》等相关法律法规的有关规定，参考相关的国家、行业标准和山西省地方标准相关内容（表2），并结合山西省当地实际情况进行修订，在现行法律法规的框架内修订，与现行法律、法规和强制性标准无任何冲突。

表2 相关参考标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **编号** | **标准号** | **标准名称** |
| 1 | GB 16715.3-2010 | 瓜菜作物种子 第3部分：茄果类 |
| 2 | GB/T 17187-2009 | 农业灌溉设备 滴头和滴灌管 技术规范和试验方法 |
| 3 | GB/T 23416.2-2009 | 蔬菜病虫害安全防治技术规范　第2部分：茄果类 |
| 4 | NY/T 2312-2013 | 茄果类蔬菜穴盘育苗技术规程 |
| 5 | NY/T 3696-2020 | 设施蔬菜水肥一体化技术规范 |
| 6 | NY/T 3952-2021 | 日光温室全产业链管理通用技术要求 辣椒 |
| 7 | DB14/T 1287-2016 | 设施蔬菜固碳生产技术规程 日光温室结构与性能 |
| 8 | DB14/T 1288-2016 | 设施蔬菜二氧化碳施肥技术规程 |

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、试验验证的分析、综合论述

标准修订工作组以“合法性、安全性、科学性、适用性和可行性”为修订原则，以文本结构更加合理、表述更加准确、技术指标更加科学为修订目标，从13个方面对文本进行了修订，其中：

1. **涉及结构性调整的主要有3项：**
2. 增加了“5 茬口安排”（见第5章）。

修订原因：日光温室辣椒生产中应该设茬口安排。

（2）增加了“11 病虫害防治”（见第11章）。

修订原因：病虫害防治是日光温室辣椒栽培管理环节之一，故增加病虫害防治。

（3）增加了“附录A”。

修订原因：应对主要生产环节进行详细记录，需增加生产档案记录表。

1. **涉及表述与编辑性修改的主要有10项：**

（1）更改了标准名称。

修订原因：标准名称中不能出现“高效”等字。

（2）更改了“2 规范性引用文件”。

修订原因：部分引用文件已废止（GB/T 19165-2003 日光温室和塑料大棚结构与性能要求）。

（3）更改了“3 术语与定义”。

修订原因：规定的术语与定义太多，需要删减。

（4）更改了“4 温室结构与性能”（见第4章，2016年版的第4章）。

修订原因：温室环境过于宽泛，不能体现温室的结构与性能。

（5）更改了“6.1 品种选择”（见6.1，2016年版的5.1）。

修订原因：品种特性不突出。

（6）更改了“7 整地施肥”（见第7章，2016年版的第6章）。

修订原因：生产中一般先施肥整地后起垄。

（7）更改了“8.1 定植时间”（见8.1，2016年版的7.1）。

修订原因：定植时间不明确，应按栽培茬口规定具体定植时间。

（8）更改了“8.2 定植方法”（见8.2，2016年版的7.3）。

修订原因：定植方法应明确。

（9）更改了“8.3 定植密度”（见8.3，2016年版的7.2）。

修订原因：定植密度应按照定植方法做相应修改。

（10）更改了“10 二氧化碳施肥”（见第10章，2016年版的第9章）。

修订原因：二氧化碳施肥过程太简单，需要突出此项。

1. **主要试验验证分析**
2. 增施二氧化碳对不同品种辣椒净光合速率的影响

由表3可知：增施CO2后5个辣椒品种的净光合速率均升高，其中‘海丰长剑’、‘寿龙1号’、‘皇马’及‘美达108’的净光合速率均极显著升高，‘美达108’的提升幅度最大，由13.27 μmol·m-2·s-1提升至24.64 μmol·m-2·s-1。

表3增施CO2对5个辣椒品种光合特性的影响

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 品种 | CO2浓度(µmol·mol-1) | 净光合速率  （*Pn*，μmol·m-2·s-1） | 气孔导度  (*Gs*，mol·m-2·s-1) | 胞间CO2浓度  (*Ci*，μmol·mol-1) | 蒸腾速率  （*Tr*，mmol·m-2·s-1） |
| 海丰长剑 | CK | 14.85±3.95 CDde | 0.26±0.02 ABabc | 285.64±4.32 Ccd | 2.81±0.79 Cc |
| 800±50 | 23.6±5.56 ABbc | 0.28±0.07ABbc | 631.69±14.39 Aa | 3.13±0.43 ABCabc |
| 寿龙  1号 | CK | 19.69±0.95 BCcd | 0.45±0.08 Aa | 299.91±10.47 Cc | 2.54±0.32 Cc |
| 800±50 | 29.9±0.43 Aab | 0.43±0.17 ABab | 627.06±66.15 Aa | 4.11±1.18 ABa |
| 皇朝 | CK | 18.59±1.41 CDde | 0.38±0.13 ABabc | 303.55±17.92 Cc | 3.19±0.97 BCbc |
| 800±50 | 21.76±1.52 BCcd | 0.22±0.04 Bc | 600.95±38.26 ABab | 4.45±0.41 Aa |
| 皇马 | CK | 16.69±0.97 De | 0.41±0.11 ABabc | 313.37±7.31 Cc | 2.93±0.39 BCbc |
| 800±50 | 26.38±1.39 Aa | 0.34±0.22 Bc | 589.56±37.00 Aa | 3.19±1.11 ABab |
| 美达108 | CK | 13.27±1.75 De | 0.18±0.03 Bc | 253.33±6.11 Cd | 2.66±0.12 Cc |
| 800±50 | 24.64±1.84 ABbc | 0.20±0.03 Bc | 567.82±28.87 Bb | 2.82±0.15 BCbc |

1. 增施二氧化碳对不同品种辣椒果实的影响

由表4可知：‘美达108’在增施CO2情况下其果实的起始长度宽度，均高于对照组。‘海丰长剑’在增施CO2的情况下果长增长大于对照组，果横径增长相似。但果实均重高于对照组。‘皇马’的果实均重无明显变化，但果实的纵横经增长量有所提高，商品果外观更大。‘皇朝’品种在增施CO2的起始纵径与采收的商品果纵径均高于对照组。果实横径起始长度弱于对照组，但采收商品果果实横径高于对照组。

表4增施CO2对5个辣椒品种果实性状的影响

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 品种 | CO2浓度（µmol•mol-1) | 起始果实纵径（mm） | 商品果实纵径（mm） | 起始果实横径（mm） | 商品果实横径（mm） | 商品果数 | 单果重(g) | 总重（g） |
| 美达108 | ck | 49.10 | 158.10 | 9.13 | 19.92 | 129 | 24.07 | 3105.03 |
| 800±50 | 77.33 | 181.16 | 12.37 | 23.17 | 170 | 22.74 | 3865.8 |
| 海丰  长剑 | ck | 38.68 | 128.36 | 12.36 | 19.91 | 108 | 35.05 | 3785.4 |
| 800±50 | 31.85 | 127.73 | 12.90 | 21.68 | 87 | 41.49 | 3609.63 |
| 皇马 | ck | 17.50 | 65.93 | 15.33 | 23.42 | 76 | 114.54 | 8705.04 |
| 800±50 | 13.89 | 67.17 | 14.61 | 23.75 | 71 | 110.21 | 7824.91 |
| 皇朝 | ck | 40.76 | 79.57 | 11.11 | 17.46 | 74 | 33.65 | 2490.10 |
| 800±50 | 46.91 | 123.46 | 10.97 | 20.92 | 39 | 35.64 | 1389.96 |
| 寿龙  1号 | ck | 42.88 | 170.82 | 11.73 | 20.74 | 98 | 44.90 | 4400.20 |
| 800±50 | 41.66 | 172.20 | 11.88 | 21.52 | 96 | 46.72 | 4485.12 |

1. **综合论述**

通过前期大量试验结果，可以得出：二氧化碳施肥不仅可以提高辣椒的光合性能，还可以促进辣椒生理代谢，从而增加产量和改良品质。因此，日光温室辣椒固碳生产技术对于设施蔬菜标准化栽培进程具有重要的推进作用。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准无重大意见分歧。

本标准修订过程中，先后征求了山西省园艺产业发展中心、山西省晋城市泽州县蔬菜事业服务中心、山西省忻州市忻府区蔬菜技术服务中心、山西省长子县蔬菜发展服务中心、山西省蔬菜产业技术体系等单位同行、专家、技术人员的意见与建议，专家们主要在标准文本框架、结构及内容，编制说明框架、格式和文字表述等方面提出9条意见，采纳9条。征求意见汇总处理表见附表。

七、采标情况，是否合规引用或采用国际标准和国外先进标准，以及与国内外同类标准水平的对比情况

本标准修订过程中，合规引用国内相关标准，与国内同类标准相比，具有一定的先进性；本标准修订严格遵循国家标准和行业标准中有关日光温室辣椒生产方面的相关规定与要求，具有参考性；本标准规定了日光温室辣椒固碳生产的茬口安排、种苗、整地施肥、定植、田间管理、二氧化碳施肥、病虫害防治等方法，具有可行性。

八、作为推荐性标准或者强制性标准的建议及其理由。

建议本标准作为推荐性山西省地方标准发布实施。

我国设施蔬菜生产技术还不完善，结合设施农业发展方向，挖掘可行的栽培技术，将大气中释放的二氧化碳用于设施蔬菜栽培中，有利于生产出高品质的蔬菜。本标准具有示范与推广价值，建议作为推荐性标准发布实施。

九、实施标准的措施建议

1. **加大媒体宣传力度**

把标准的实施作为提升山西省设施蔬菜生产技术水平的重要推手，作为山西省蔬菜产业技术体系重点工作，在“山西农业网蔬菜子网”、“山西蔬菜微信”等媒体开辟专栏，在国内主要蔬菜期刊、杂志和报纸上对标准进行专题介绍和宣传，将该技术标准普及到基层生产企业和农民手中。

1. **加强技术培训**

在本标准发布实施初期，在各个示范点进行CO2施肥标准化技术人员的培训及现场指导，做好技术示范，深入指导，确保技术进村入户。

1. **进行标准化示范**

通过在山西省内主要蔬菜园区和合作社建立该标准实施示范点，树立样板，奖励典型，以点带面，推进本标准的广泛实施。

附表

**《设施蔬菜固碳生产技术规程 日光温室辣椒》地方标准征求意见汇总处理表**

起草单位：山西农业大学 承办人：王军娥 联系电话：18404969612 填表日期：2024年2月15日

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **标准章条编号** | **意见内容** | **提出单位或（个人）** | **处理意见**  **（采纳/不采纳）** | **意见处理说明**  **（不采纳的理由等）** |
| 1 | 前言 | 标准修订主要技术变化应列出来；  按照专家意见进行增加。 | 山西省园艺产业发展中心 | 采纳 |  |
| 2 | 1 范围 | 建议按照实际修订更新本文件规定内容；  更新规定内容。 | 山西省晋城市泽州县蔬菜  事业服务中心 | 采纳 |  |
| 3 | 2 规范性引用文件 | 建议更新规范性引用文件；  更新规范性引用文件，删除已过期标准。 | 山西省忻州市忻府区蔬菜  技术服务中心 | 采纳 |  |
| 4 | 4 温室结构与性能 | 温室环境规定不明确；  将温室环境更改为温室结构与性能。 | 山西省长子县蔬菜发展服务中心 | 采纳 |  |
| 5 | 5 茬口安排 | 建议增加茬口安排；  按照专家意见进行增加。 | 山西省蔬菜产业技术体系 | 采纳 |  |
| 6 | 6.1 品种选择 | 建议突出品种特性；  按照专家意见进行修改。 | 山西省长子县蔬菜发展服务中心 | 采纳 |  |
| 7 | 8.1 定植时间 | 建议按茬口规定定植时间；  按照专家意见进行修改。 | 山西省园艺产业发展中心 | 采纳 |  |
| 8 | 10 二氧化碳施肥 | 建议突出二氧化碳施肥；  按照专家意见进行修改。 | 山西省蔬菜产业技术体系 | 采纳 |  |
| 9 | 11 病虫害防治 | 建议增加病虫害防治技术；  按照专家建议进行增加。 | 山西省蔬菜产业技术体系 | 采纳 |  |

说明：发送征求意见稿单位数 5 个；回到征求意见稿回函的单位数 5 个；收到征求意见稿并提出意见的单位数 5 个；没有回函的单位数 0 个；共收到 9 条意见，采纳 9 条意见，部分采纳 0 条意见，未采纳 0 条意见。