ICS 65.040.30
CCS B 31
备案号：

DB21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB21/T 40XX.1—2024
代替 DB21/T 1894-2011

秸秆生物反应堆技术规程 第1部分：棚室

Technical specification for straw bioreactors Part 1: Greenhouse

公示稿

2024－XX－XX 发布　　2024－XX－XX 实施

辽宁省市场监督管理局　　发 布

前　　言

本文件按照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》的规定起草。

本文件是DB21/T 40XX《秸秆生物反应堆技术规程》的第1部分，DB21/T 40XX已经发布或计划发布以下部分：

——第1部分：棚室；

——第2部分：露地；

……

本文件代替DB21/T 1984-2011《棚室秸秆生物反应堆 外置式技术规程》，与DB21/T 1984-2011相比，除结构调整和编辑性修改动外，主要技术变化如下：

a）更改了文件名称，为《秸秆生物反应堆技术规程 第1部分 棚室》；

b）增加了规范性引用文件（见第2章）；

c）删除了术语定义中的内置式、行下内置式、行间内置式、外置式和内外结合式；更改了秸秆生物反应堆定义（见第3章，2011版第2章）。增加秸秆送气式和秸秆原位还田；

d）删除了技术要求这一章（2011版第3章）；

e）更改了秸秆送气式这一章（见第4章，2011版第3章）；

f）增加了原位全量秸秆还田（见第5章）；

g）增加了垄沟秸秆覆盖（见第6章）；

h）增加了秸秆与农家肥沤制（见第7章）；

i）增加了挖掘深埋秸秆（见第8章）；

j）增加了种植青稞秸秆（见第9章）；

k）增加了垄畦下或侧埋施秸秆（见第10章）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由辽宁省农业农村厅提出并归口。

本文件起草单位：辽宁省老科学技术工作者协会农业分会、盘锦鑫叶农业科技有限公司、朝阳县农业发展服务中心、辽宁省现代农业基地建设工程中心、辽宁省绿色农业技术中心、辽宁省凌源市沟门子镇产业发展服务中心。

本文件主要起草人：赵义平、刘广会、苑秀娟、闫雪、张红艳、侯俊、孙喜臣、马海燕、王艳、魏玉红。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通讯地址：辽宁省农业农村厅（沈阳市和平区太原北街2号），联系电话：024-23447862。

文件起草单位通讯地址：辽宁省老科学技术工作者协会农业分会（沈阳市皇姑区长江街162号），联系电话：024-86262599。

引　　言

秸秆生物反应堆技术规程自发布以来，对推进土壤改良，实施高质量绿色优质农业起到了重要科技支撑作用，深受产业关注。在生产应用中，也总结出多项新方法，也遇到一些难题，针对秸秆生物反应堆技术发展的技术需求，确保标准制订的系统性和实用性，以及对原标准符合GB/T 1.1-2020要求，制修订秸秆生物反应堆技术系列规程是必要的。DB21/T 40XX本次发布二个部分。。

——第1部分：棚室。目的在于确立温室大棚园艺作物的秸秆生物反应堆应用技术要求。

——第2部分：露地。目的在于确立露地农作物的秸秆生物反应堆应用技术要求。

本系列文件还将陆续发布秸秆生物反应堆其它应用的技术要求部分。

秸秆生物反应堆技术规程 第1部分：棚室

1 范围

本文件规定了秸秆生物反应堆技术的术语与定义、秸秆送气式、原位全量秸秆还田、垄沟秸秆覆盖、施秸秆农家肥、犁底层深埋秸秆、种植青稞秸秆和垄畦下或侧埋施秸秆的技术要求。

本文件适用于温室大棚园艺作物的秸秆生物反应堆技术生产应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 8321（所有部分） 农药合理使用准则

GB 20287 农用微生物菌剂

NY/T 496 肥料合理使用准则 通则

NY/T 1276 农药安全使用规范 总则

NY/T 1334 畜禽粪便安全使用准则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

棚室秸秆生物反应堆 Straw bioreactors in Greenhouse

指在温室和大棚（简称棚室）设施园艺栽培生产季节，利用微生物分解秸秆过程中释放出作物生长所需的热量、二氧化碳、无机、有机养分和有益生物菌群的生态农业新技术。

3.2

秸秆送气式 Air-aspirated

在棚室中一端地上分层堆放秸秆与撒上菌种，通过菌种分解秸秆释放二氧化碳、热量通过送气带送到棚室内各个角落，通过棚室施肥水方式利用秸秆堆积的浸出液与残渣的秸秆应用方式。

3.3

原位全量秸秆还田 Straw in situ also

棚室内的全部秸秆留存作业行上，或罢园时埋作业行下，或粉碎旋耕入土壤中的秸秆利用方式。

4 秸秆送气式（外置式）

4.1 贮气池建造

在棚室内靠近门口的一侧，或距温室山墙和前底角各留 60cm，距后墙 1.5m～2.0m 挖南北方向挖长 4.5 m～5.5m，宽 1m、深 90cm，南浅北深的贮气池。用厚塑料膜铺在贮气池内。在贮气池上延长方向上每隔 80cm 放一根水泥杆或木杆。贮气池南端留 30cm×30cm 进气口。北端留 40cm×40cm 出液口。

4.2 气体交换机

气体交换机座建造是在贮气池靠近作物一侧的中间，向里挖一个略深于贮气池的方形坑:宽0.5m，长1.2m 气体排风机通道坑。在0.8m处向外用砖砌高于地面20cm～30cm，上端砌成φ0.45m 的圆形口，下端直径0.6m交换机底座。上口平面要向棚内一侧倾斜30°，用水泥抹面。交换机的规格对50m左右长的棚室，采用220V交流单相电源，150W，流量2900m^3/h，φ40cm，h26cm。

4.3 送气袋制作与安装

用 0.1mm 厚农膜热合法烫熨制作，或农膜厂生产的厚度 0.1mm，保证与气体交换机输气口直径大于交换机φ5cm～10cm。输气带φ47cm～50cm。送气带下部带有出气孔，φ5mm～10mm，孔距 40cm， 3 排～4 排。将塑料送气带紧固在气体交换机输气口上，延棚室方向，稍靠后墙，悬挂在棚室骨架下部。

4.4 秸秆建堆

在作物栽植前 7d～10d，贮气池上面分层堆放玉米，或稻草等农作物秸秆，每层铺放 40cm～50cm 厚，用量 800kg～1000kg，分 3 层堆放，每层都撒一层菌种。淋水湿透秸秆，淋水量以下部贮气池中有一半积水为准。覆盖薄膜保湿秸秆堆，堆下部有 0.1m～0.2m 秸秆露出，盖严靠近通气道一侧农膜。

4.5 菌种选择与施用

选用含有秸秆发酵的菌种。秸秆送气式每 50m 棚室用固体载体菌种 1.5kg～3kg。每层施用 0.5kg～1kg。菌种宜兑 20kg～30kg 麦麸子混拌均匀,与等量水混合放置 5h 后撒在秸秆上。液体菌种量约 0.5kg～1kg，兑水 30kg～40kg 喷洒秸秆上；菌剂质量符合 GB 2081 的规定。

4.6 秸秆反应堆管理

建秸秆堆头 10d 可用贮气池循环向秸秆堆淋水 2 次～3 次,以后 7d～8d 补 1 次水;冬季 10d～12d，给秸秆堆补 1 次水。 结合补水用φ8cm～10cm 粗尖头木棍自上向下按 40cm 见方给垛堆打孔穿透秸秆层。建堆 50d～60d，秸秆垛堆大幅下沉，秸秆消耗约 60%宜补充 1000kg 和补撒 1 次菌种。

4.7 送气与肥水应用

4.7.1 开机送气

建完秸秆堆每天开启气体交换机，头 5d 每天 2h，10d 后逐渐延长开机，阴天不宜停机。自上午揭苫到盖苫，开机抽气，苗期 5h～6h，花期结果期＞7h～8h。宜应用预设自动控制机械操作。

4.7.2 贮气池秸秆堆浸出液与沉渣利用

秸秆送气式按 1 份浸出液兑 2 份～3 份水，5d～7d 喷叶 1 次，可连喷 2 次～4 次。结合浇水冲施 1 次或直接浇灌。每次清理出的沉渣宜作肥料为作物施肥。

5 原位全量秸秆还田

5.1 应用方式

四季各栽培季节均可将棚室内自产生秸秆全量还田不外运。宜连续多年多茬口重复应用。宜与有益微生物菌剂、地膜覆盖配合施用。宜配合小微型机械起垄畦代替人工。分 3 种方式单独或联合采用。

5.2 畦垄沟上全量还田

各季节棚室栽培作物过程中，将整枝打杈留枝叶或秧棵，留放在畦垄沟作业道里，通过田间作业踩踏让其腐烂，以增加土壤有机质和保湿。在原畦垄台一直不变，定植下茬作物。

5.3 畦垄沟下全量还田

换茬时全部秧棵拔起根部，经晾干失水枯干后，在原畦垄附近挖 20cm～25cm 的深沟，将秧棵秸秆直接深埋畦沟中，再将原垄畦沟做畦台，原畦垄台变为作业道。深埋经 10d～15d 左右后定植下茬作物。

5.4 粉碎秧棵旋耕还田

非高温季节作物罢园后密闭棚室用烟雾剂熏蒸，放风换气 1d～3d 后清除地膜，吊绳。小型拖拉机进入棚室，撒施腐熟农家肥和生物菌剂，直接将秧棵粉碎旋耕入土，整地做畦。在高温季节宜密闭棚室最高气温升到 70℃～80℃持续 7d～10d，杀灭地表 10cm 和空间的病虫草。

6 垄沟秸秆覆盖

在作物定植后，在棚室中畦垄沟（作业道）中铺施，如稻壳、碎稻草、花生壳、或切段玉米等碎秸秆，秸秆不宜过长。用量1kg～3kg/m。或撒施秸秆农家肥。裸露的地面也可撒施。适宜草莓等作物秧棵不太高的园艺作物。发现有害虫秸秆宜喷农药捕杀。农药使用符合GB/T 8321和NY/T 1276规定。

7 施秸秆农家肥

秸秆粉碎 5cm～10cm 段，667 ㎡ 3t～5t 秸秆与农家肥等量混合堆放沤制达到充分腐熟，宜施入复合微生物菌种，菌种施用符合 GB 20287 规定。无粪肥应加入 5kg～10kg 尿素，肥料使用符合 NY/T 496 和 NY/T 1334 规定。沤制堆每周机械翻堆 1 次～2 次，不继续发热为准。保障发酵腐熟期间湿度以控制虫卵孵化。以施农家肥方式均匀施入土壤耕层。土壤杀菌剂、消毒剂、土壤熏蒸剂不宜与菌种同时使用。

8 犁底层深埋秸秆

8.1 深埋前准备

选用便于棚室作业小型挖掘机（如洋马YANMAR VIo17），收获后及时清理田间。每667㎡用7.6t～15.2t秸秆，秸秆长度4cm～15cm的玉米秆、稻草、苇叶、或粉碎废菌棒等，秸秆压缩包，干秸秆容重0.2左右，入棚室前需先打散。2.5kg～5.0kg尿素，1.5kg～3.0kg秸秆腐熟菌剂，或1t左右农家肥。

8.2 棚室秸秆铺施

棚室秸秆分三层埋入，见表 1。用微型挖沟机挖掘，温室地面以南北中线分成 2 条带，即从温室后墙一侧（或前底脚侧）的半面种植区域土壤的表土倒到温室前底脚一侧，沿温室延长方向挖掘完成，半个温室跨度槽坑，实施这一半秸秆，再挖另一半条带。注意后墙侧与前底脚侧两次挖槽沟的衔接，一定两侧要挖通，以防后期土壤中部凸起。秸秆上需浇透水，有虫子时可打杀虫剂。

表 1 棚室挖掘机挖掘秸秆深埋方法（面积 667 ㎡）

作业顺序	秸秆施入层次	挖掘方法	秸秆用量t	尿素用量kg	腐熟剂用量kg
1	棚室地面层	棚室地表平整与清理，地表铺施秸秆用量	0.8～1.6	0	0
2、4	挖犁底层上	地表挖掘机分前底角和后墙分成2条，先后均挖30cm～40cm深带状槽坑。完成第3步后填入秸秆、尿素和腐熟剂，2条带沟各用量	1.8～3.6	1.25～2.5	0.75～1.5
3	挖到犁底层下	在此槽坑中再向下挖30cm深铲坑填入秸秆，车铲再把挖起的土壤盖填埋上，2条带各用	1.6	0	0

8.3 整地高温闷棚

棚室两侧分别挖掘与秸秆填埋后，须用整机械整平地面。按 667 ㎡均匀撒施农家肥 5m³～10m³，限制鸡粪用量≤3m³，猪粪≤6m³。起垄做畦或垄，地膜或旧棚膜地面覆盖灌水，棚室内怕高温老化设施移出或遮阳覆盖，设施密闭高温闷棚，中午气温宜 60℃左右。持续 15d 以上，其中要有 3d～5d 晴朗天，时间许可宜延迟到定植秧苗前。

9 种植青稞秸秆

在棚室歇茬期间种植绿植养地作物，宜选用农家籽粒玉米50kg～100kg，或种大豆、牧草、萝卜等，生长期20d～60d。夏季青稞生长期间宜卷起棚膜，让其雨水进入棚室。栽植前10d～15d，将绿体植株直接旋耕粉碎到土壤中其发酵，并恢复棚膜覆盖。

10 垄畦下或侧埋施秸秆（土壤局部埋秸秆）

10.1 挖沟槽 3 种方法

一是作物定植前7d～15d，垄作行下挖宽20cm，畦作挖宽40cm，深度20cm～25cm沟槽；二是已栽植作物的在距作物行40cm远，挖宽40cm，深15～20厘米沟槽；三是棚室底角处挖宽60cm，深30～40cm沟槽。

10.2 秸秆铺施方法

沟槽内铺满秸秆，每667㎡干秸秆用量1t～3.5t。宜施入农家肥，每沟槽20kg～60kg/m。液体菌种1kg稀释100倍液喷施。固体菌种2kg～3kg撒施，使用当天每1kg菌种掺10kg～15kg麦麸、拌均匀后加等量水再拌和，在避光堆积发酵5h～24h，将菌种均匀撒在秸秆，或农家肥上。立即覆土作垄畦，避免阳光晒。秸秆畦垄上复土层厚度18cm～20cm。行间挖沟槽对葡萄等果树需在果树休眠期进行。