ICS 65.020.20
B31

DB21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB 21/ TXXXX—2020

温室连作障碍土壤修复技术规程

Technical Regulations for Soil Remediation of Barriers in Alkaline Greenhouses

送审稿

本稿完成时间 202004

2020－XX－XX 发布　　2020－XX－XX 实施

辽宁省市场监督管理局　发布

前　言

本标准按照GB/T1.1-2020起草规则编写。

本标准由辽宁省农业农村厅提出并归口管理。

本标准起草单位：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、鞍山市千山区现代农业水利事业发展中心、凌源市良种场、朝阳县农业农村局。

本标准起草人：赵义平、刘广会、姜　楠、谢德利、王　艳、裴景娟、丘　华和张玉纯。

本标准发布实施后，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

标准起草单位通讯地址：辽宁省老科学技术工作者协会农业分会（辽宁省沈阳市皇姑区长江街162号，辽宁省农业农村厅老干部处转），联系电话：024-86845117。

温室连作障碍土壤修复技术规程

1 范围

本标准规定了温室连作障碍土壤修复的术语和定义、产地环境、灌水浸泡、高温闷棚、种植修复、挖掘修复的技术要求。

本标准适宜实施温室连作障碍土壤的修复。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 3095 环境空气质量标准

GB 5084 农田灌溉水质标准（蔬菜）

GB 15618 土壤环境质量标准

GB 138400 肥料中有毒有害物质的限量要求

DB21/T 1895 棚室秸秆生物反应堆 内置式技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

温室连作障碍

是指在同一温室土壤连续栽培同类作物，或施肥不当，养分过度非均衡消耗，土壤理化性质恶化（板结），养分供应拮抗与失衡，有毒有害物质累积形成自毒，次生盐渍化及酸化，有益微生物减少；线虫、枯黄萎病、茎基腐土传病虫加重；蔬菜根系变褐变小，吸收肥水能力下降、导致滞长减产、品质下降，甚至死棵的障碍现象。

3.2

化感物质

植物释放的影响其它生物生长、行为和种群生物学的化学物质。是植物的次生代谢物，主要来自于植物根茎叶花果实或种子中，通过分泌、挥发、水淋洗和残体腐烂等发挥着异株克生的化感作用。分自毒和异毒，是影响农作物轮作、间作、套作以及防治农作物病虫草害的重要对象。

3.3

酸雨

含有工厂所排放烟雾中及电闪雷鸣产生的 SO_2、NO_X 等粉尘气体溶于雨而成的降雨。它进入温室在

土壤中易产生大量的硝酸盐、亚硝酸盐以及硫化物质。

3.4

土壤盐渍化（soil salinization）

指土壤底层或地下水的可溶性盐分随土壤毛隙管水蒸发上升到地表，积累在表层土壤的现象，也称盐碱化。是棚室土壤连作, 施肥量大，且没有天然降水淋溶作用, 无法及时下渗散失盐分而造成的。

4 产地环境

应选远离污染源，空气质量、灌溉水质、土壤环境符合GB 3059、GB 5084和GB 15618规定的环境。

5 灌水浸泡（盐渍化修复）

5.1 灌井水修复

利用温室上茬罢园休闲期间，对土壤漫灌井水，达到充分汪水饱和；或在 6 月下旬～9 月中旬的夏秋雨季去掉温室最顶部棚膜，让自然降雨多次淋溶。四周棚膜宜下埋 20cm 深，或压膜紧密。周围排水沟渠提前清理，畅通排水。清理棚室周围作物残体，防止病残体以及病原菌随地面径流雨水倒灌到温室中。定植前须高温闷棚 15d 以上。

5.2 定植前雨水倒灌修复

因受暴雨毁坏棚室造成雨水倒灌时，雨水下渗后，可立即用洁净井水大水漫灌，冲洗雨水带来的硝酸盐，之后再高温闷棚 15d 以上。

5.3 有作物雨水倒灌修复

5.3.1 倒灌初期地面处理

温室定植后出现雨水倒灌。进水量大应及时排水，2～3d 后及时划锄中耕松土。中耕后表土开始干燥时，再用井水浇灌，排水后不宜立刻灌水以防沤根；倒灌雨水量较少时，可立刻灌井水冲刷 1 次地面。

5.3.2 地面药剂灭菌

用 15kg 水兑 6.25%精甲霜灵·咯菌睛（亮盾）悬浮剂 20ml+47%春雷·王酮可湿性粉剂 40g，或用 68%精甲霜灵锰锌（金雷）水分散粒剂 40g+40%噻唑锌 30g。均匀喷施封杀积水地面和植株。酌情 7d 后再喷 1 次。还可用 72.2%霜霉威盐酸盐，或 25%嘧菌脂，或 58%甲霜灵锰锌，或 85%三氯异氰尿酸等 800 倍液灌根。必要时加入 15%氨基酸水剂 300 倍液灌根，或 5%氨基酸·腐蚀酸水剂 5L/667 ㎡随水灌根。

6 高温闷棚

6.1 无翻地高温闷棚（棚闷棚前准备）

在6月中旬至9月上旬，夏季伏期温室作物拉秧后，清洁田园，包括植株残体、果实、杂草、农地膜、滴灌管带、嫁接夹、吊蔓夹绳等，不宜翻地。土壤湿度不够须灌水（以免病菌翻到12cm以下，且扩繁；土壤杀病虫草55℃以上），15kg水兑杀虫杀菌剂（嘧菌酯+噻虫嗪）各20ml，加100ml纯酒精喷撒地面（室息闷杀病虫），随即覆盖经破损修补的农地膜（近地面达60℃）。密闭喷施15d以上。

6.2 太阳能农肥消毒

结合整地施猪粪、羊粪、鸡粪等农家肥。每 667 ㎡撒施 3cm 长粉碎秸秆 1～4t 与其混合施入土壤，将其深翻耙平后，再按照下茬作物种植方式起垄或做畦；对往年有死棵现象的温室，在起垄前用 50%多菌灵粉剂 2～3kg 加 10 倍细土拌匀，均匀撒在地面，耙匀并翻耕 10～15cm。大水浇灌使土壤含水量达到饱和时，用地膜、无破损旧棚膜覆盖地面，密闭温室。夜间尽量盖保温被，连续 15~50d 以上。

6.3 石灰氮高温闷棚（灭病虫草籽补氮钙，腐熟有机物）

在无翻地高温闷棚基础上，施入秸秆与农家肥，再每 667 ㎡温室均匀撒施 40～80kg 石灰氮（氰胺化钙，$CaCN_2$），用旋耕机深耕。土壤表面覆盖透明塑料薄膜，四周用重物压实盖严，无破损确保密闭。然后灌水直至地面湿透为止。密闭温室，持续 15～50d。消毒后，揭开棚膜和地膜，翻耕土壤，促毒气挥发，晾晒 7d 以上准备定植。

6.4 棉隆高温闷棚

棉隆（98%隆鑫）熏蒸剂进行土壤处理前 5～7d 浇透水，待土壤湿度适宜浅旋耕，旋土深度 12cm 以内。按 20～40g/㎡撒施，用耙子将其与土壤混合均匀，然后浇水，覆盖无破损薄膜。密闭温室 15～50d 后。掀撤农地膜晾晒土壤散气，松土 1～2 次再整地，7～10d 后移栽定植。

6.5 放毒气与线虫防控

上述闷棚结束后，掀开农地膜，打开上下风口，释放棚里的毒气，防止定植后毒气伤害秧苗（叶片发黄，叶子皱缩）。2～3d后，土壤大量灌水。再2～3d后施入腐殖酸、或甲壳素、或海藻酸等800倍液。土壤深层次有线虫，须加入噻虫胺等杀线虫剂。重新覆盖地膜，关闭上下风口，喷上双倍药量的杀虫菌药剂，或烟雾剂（以高温提高药效）。温室后墙、棚膜、柱梁、吊绳和钢丝等处都要喷。再重新闷棚15d。

7 种植修复

7.1 间歇与种植养地

一茬作物收获后，空闲歇茬养地，或种植养地作物。农家自收玉米籽粒50～100kg，或种大豆、牧草、萝卜等，生长期20d以上，栽植前将绿体植株旋耕到土壤中。

7.2 轮作倒茬

减少同种蔬菜作栽培，与不同科的蔬菜进行 2 ～ 3 茬轮作；还可采取间作，2畦茄果间作1畦瓜类。下茬瓜类向前移1畦，实现瓜类2茬轮作。

7.3 施农肥菌肥腐殖酸肥

施用农家肥（含商品有机肥），并与化肥混施，宜施牛粪、羊粪、秸秆等高碳种类，并充分腐熟。即使少量也必须施用，不宜仅靠化肥；增施多种有益生物菌肥或菌剂；宜使用腐植酸微量元素液肥，恢复土壤的生物多样性。宜与EM菌一起施用，补充作物所需而且易被吸收的微量元素。基肥沟穴施用复合微生物菌剂， 80～160kg/667㎡，不可与杀菌剂同时混用。

7.4 秸秆生物反应堆

在每定植行下单垄挖宽20cm，畦挖宽40cm，深度20～25cm。沟内铺满秸秆施菌剂，立即覆土做垄或畦。其技术要求符合DB21/T 1895规定。可在垄畦沟铺施稻壳，或碎稻草，或花生壳等碎秸秆，1～2kg/m。

7.5 定植土壤防病处理

每 667 ㎡用 10～30 亿/g 枯草芽孢杆菌 1～2kg 混土般成药土沟穴施（包括长青苔盐渍化土壤，促进秧苗整齐一致）；接着用 68%精甲霜灵锰锌（金雷）水分散粒剂 500 倍液，喷撒定植穴与地表。

7.6 线虫药剂防控

需在定植穴或沟，混土均匀撒施 10%噻唑磷（福气多）颗粒剂，每 667 ㎡（亩）1.5～2kg，施药深度 15cm，覆土使根系隔离药剂。如定植密度大，需满地撒施。或用 1.8%阿维菌素乳油 1ml/㎡，稀释 1000 倍后，喷雾与土混匀。或缓苗后用 5%阿维菌素乳油 1L 滴灌。或在根区湿土时用 41.7%氟吡菌酰胺悬浮剂（路富达）10ml 兑水 15kg 浇根 300 株（每株用药量 0.03ml，浇药液 50ml）。

8 挖掘修复（打破犁底层）

8.1 修复前准备

温室收获后及时清理植物残体、吊蔓夹线、吊果网袋、滴灌管及设施等回收集中保管。温室须无柱，并局部拆除管架，便于小型挖掘机（如洋马YANMAR VIo17）进入作业。若人工铁锨挖掘可放松对棚室结构要求。每667㎡用6～12t秸秆（9～18kg/㎡），2.6～5.2kg尿素，3～6kg秸秆腐熟菌剂，适量农家肥。

8.2 铺施地表秸秆

温室地表清洁后，每667㎡棚室土壤表土上均匀铺撒长度3cm的碎农作物秸秆（玉米秆、稻草、苇叶、废菌棒等）0.8～1.6t（每块2m³400kg），撒尿素0.4～0.8kg，秸秆腐熟剂1～2kg。

8.3 挖破犁底层

用微型挖沟机挖掘，以南北温室地面种植区域中线分界，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挖掘35cm深，倒到温室前底脚一侧，沿温室延长方向挖掘完成，形成35cm深，半个温室跨度槽坑；然后，在此槽坑中继续再向下挖30cm深，每挖一铲都由人工向挖坑中填入秸秆，车铲再把挖起的土壤填埋上。逐铲填埋秸秆，半侧共填入秸秆1.6t（4块），不施尿素和腐熟剂。

8.4 犁底层处秸秆填埋

此槽坑表面上铺秸秆 1.8～3.6t，撒尿素 1.8kg，秸秆腐熟剂 2kg。秸秆浇水后并喷杀虫剂，再将存放在前底脚的表土回填到这沟槽中；同样方法，再挖前底脚一侧表土倒到后墙一侧，挖和后墙侧一样的沟槽标准与做法。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。

8.5 整地高温闷棚

两侧分别挖掘与秸秆填埋后，须整平地面。按 667 ㎡整地施肥要求均匀撒施农家肥 5～10m³，限制鸡粪用量≤3m³，猪粪≤6m³。起垄做畦或垄，土壤灌水，密闭温室进入高温闷棚 15d 以上，中午最高气温达 60℃。怕高温设施设备须覆盖保护或移除棚室外。高温闷棚到定植秧苗前。

8.6 人工换土或掺土

极为必要时可采对整个温室耕作层的土壤全部换土。对温室中局部严重污染可局部考虑换土。对温室局部土壤、或是盆栽土壤可掺入无污染障碍土壤实现修复措施。