

生态环保低碳多层地膜科学使用回收研发与产业化应用

王智勤 陈 金 朱冰玉 陈 厂
甘肃福雨塑业有限责任公司 甘肃 天水 741600

摘 要: 改造配置双层吹膜设备,设计内外层不同工艺配方,研制高强度地膜产品纵横向物理机械性均匀并提高70%以上,使用后易于回收再利用,产量及效率比单层提高20%以上,达到绿色低碳环保节能的效果。

关键词: 环保;科学使用;易回收

1 前言

根据农业部发布的《中国农业统计资料》显示,地膜覆盖技术极大地提高了我国部分农作物的产量和效益。在我国北方广大的旱作区,地膜覆盖技术能大面积使农作物产量提高30%左右。随着现代化农业技术的不断进步与农用塑料薄膜更新发展,优质、环保、绿色、易回收、可循环、可降解、功能型农业生产资料已成为现代高科技农业的一个主要应用方向。在目前降解地膜不具备地域、作物、光照等广普性的条件下,研究并产业化应用在基本不增加农膜使用成本同样原辅材料条件下,改变工艺技术路线,采用双75或三台挤出机不同层间的原辅材料和工艺配方开发出复合型高标准加厚地膜产品,提高产量和工作效率的同时,产品各层原辅材料搭配优势互补,发挥各自功能作用,研制并产业化应用物理机械性能和耐候性更好的复合优质绿色环保低碳地膜产品^[1]。延长使用寿命,使用后易于回收资源有效化再利用,机械回收率达到90%以上,提高了使用效果和产品质量,完善了蔬菜、粮食等农作物覆盖栽培的技术需求。符合农膜行业农业领域“十四五”发展规划“减量、替代、回收、绿色、环保、可持续发展”的原则和理念。地膜覆盖栽培技术自20世纪70年代从日本引入我国以来,在不同区域和作物上已长期广泛应用,对我国可持续的粮食安全保障体系和重要农产品持续有效供给作出了重大贡献,对于促进农业发展起到了不可替代的作用,但连年不合理使用以及有效回收手段的缺失,对耕地土壤造成了不同程度的废旧地膜残留污染问题^[2]。为此,2022年3月初,国家农业农村部 and 财政部联合起草印发了《农业农村部办公厅财政部办公厅关于开展地膜科学使用回收试点工作的通知》,决定自当年起,在我国重点用膜地区组织开展地膜科学使用和回收试点工作,主要目标是推广加厚高强度和全生物降解地膜科学合理

注:2023年天水市技术创新平台科技支撑计划项目(项目编号2023-FZJHK-1141)。

使用,促进废旧地膜有效回收,以期系统性、整体性解决我国传统地膜使用回收链条中回收难、地膜替代产品生产成本较高的问题。本文从研究内容,技术难点分析等角度对地膜科学使用回收进行了阐述,并对如果做到地膜科学使用回收提出了建议。

2 研究内容

2.1 目标与任务

国内现有地膜单层厚度0.01mm产品纵横向强度不均匀,使用后裂解成大片难以回收,回收成本高,利用率低。为了达到高回收率生产使用加厚0.15mm的地膜产品大量的增加了农民的使用成本。

研制并产业化应用优质高产生态环保低碳多层地膜纵横向物理机械性能使用后断裂标称应变保留率70%以上、耐候性更好的复合地膜产品。在同样原辅材料条件下层间合理科学搭配,改变原单一主机单层生产的工艺技术路线,采用双75或三台挤出机不同的工艺配方生产出复合型高标准地膜产品,提高产量和工作效率的同时,复合后的各单层的原辅材料搭配优势互补,产品既降低了产品的原料成本,又保证农民的使用成本不增加,延长了产品的使用寿命,物理机械性能等指标高于甘肃省地方标准DB62/T2443-2019聚乙烯吹塑地面覆盖薄膜50%以上,使用寿命长,使用后易于回收,机械回收率达到95%以上,回收成本低,有利于资源有效化再利用。对农用膜的发展和推广起到积极作用,完善了蔬菜、粮食等农作物覆盖栽培的技术需求,保护生态环境,服务三农,助力乡村振兴^[3]。

2.2 技术难点和问题分析

主要技术难点:一是工装设备的参数配置和改造反复试验与确定;二是薄膜层间工艺配方的科学设计与试验,降低生产和使用成本,延长薄膜的使用寿命。

问题分析:设计改造配置合理的双层设备20套,二台主机为SJ75/30,采用变频节能55kwz主电机,直径600mm模头,辅机有效宽度为2700mm,收卷部分配置第

八代自动化卸卷装置, 1200x0.012mm产品日产量达到5吨以上, 单位产品能耗下降20%以上, 达到高效低碳节能的效果。

产品设计为二层不同的工艺配方, 通过适应不同作物生长发育需求、薄膜的不同的使用寿命, 调整不同的原辅材料比例, 总体设计工艺配方如下:

铺膜外层以高强度柔韧性优良的熔体流动速率1.0g/10min茂金属聚乙烯和不含爽滑剂的煤化工2.0g/10min线性聚乙烯7042为主, 辅助以薄膜横向强度好的熔体流动速率2-3g/10min的高压低密度聚乙烯, 较大量的长效耐候抗农药光氧热稳定剂, 提高薄膜的耐穿刺性和耐老化性能, 层间厚度为0.006-0.008mm。

铺膜内层以含爽滑剂的油化工熔体流动速率2.0g/10min线性聚乙烯7042为主, 辅助以薄膜纵向强度好的熔体流动速率0.5-1g/10min的低压高密度聚乙烯, 少量以抗氧为主的热稳定剂, 提高薄膜的总体支撑强度和耐老化性能, 层间厚度为0.004-0.007mm^[4]。

通过以上基本方案解决问题难点, 通过设备改造与工艺配方的变化, 通过不同的方案和不断试验改进总结, 达到科学先进的项目预期目标。

2.3 研究工艺技术路线

产品设计为二层不同的工艺配方, 通过适应不同作物生长发育需求、不同的使用寿命, 调整不同的原辅材料比例, 总体设计工艺配方如下:

覆膜外层以高强度柔韧性优良的熔体流动速率1.0g/10min茂金属聚乙烯和不含爽滑剂的煤化工2.0g/10min线性聚乙烯7042为主, 辅助以薄膜横向强度好的熔体流动速率2-3g/10min的高压低密度聚乙烯, 较大量的长效耐候抗农药光氧热稳定剂, 提高薄膜的耐穿刺性和耐老化性能, 层间厚度为0.006-0.008mm。

覆膜内层以含爽滑剂的油化工线性聚乙烯7042为主, 辅助以薄膜纵向强度好的熔体流动速率0.5-1g/10min的低压高密度聚乙烯, 少量以抗氧为主的热稳定剂, 提高薄膜的覆盖膜总体支撑强度和耐老化性能, 层间厚度为0.004-0.007mm。

设计改进主要工艺路线: 内外层配方设计→设定2台挤出机各区加工温度→设定挤出频率等参数→塑化→复合→挤出→吹胀→牵伸→冷却→分切→收卷→自动计长→自动卸卷→检验检测。

通过设备、工艺配方及其他参数的设计改进达到预期目标, 产品经二层复合后最终厚度为0.010-0.015mm, 通过工艺配方优化设计提高产品的物理机械性能超过国标GB13735-2017指标, 降低产品生产和使用成本, 提高

薄膜的保温保墒等功能, 不同厚度不同使用寿命易于回收资源再利用目的, 提高回收率^[5]。

2.4 产品主要技术指标

通过工艺配方优化设计提高产品的物理机械性能超过国标GB13735-2017 I类指标, 拉伸负荷(纵横向) $\geq 3.0\text{N}$ (标准 $> 2.2\text{N}$) 提高30%以上, 断裂标称应变(纵横向) $\geq 700\%$ (标准 $> 300\%$) 提高130%以上, 直角撕裂负荷(纵横向) $\geq 1.5\text{N}$ (标准 $> 1.2\text{N}$) 提高25%以上。

降低产品生产成本10%以上, 提高产品生产产能25%以上, 降低单位能耗10%以上。

提高薄膜的保温保墒等功能, 不同厚度不同使用寿命易于回收资源再利用目的, 提高回收率达到90%以上。

3 应用效果

全国2023年农膜产销量235万吨, 白色污染问题也在加剧, 能源消耗, 导致贮量减少, 因此生态环保低碳多层地膜使用后高回收率的诞生将会势在必行, 逐步占据市场。2022年农业部在全国试验示范5000万亩加厚高强度地膜的推广应用, 2023年扩大到1亿亩上, 推广应量逐年增加。优质高产生态环保低碳多层地膜响应这一技术质量要求, 但厚度增加不大, 农业作业成本的微小增加, 作为一种治理地膜残留废弃物的全新技术途径, 产品目前已经在甘肃省定西、平凉、庆阳、天水等农业技术推广中心等进行大量的大田使用效果示范试验。提高了使用效果和产品质量, 完善了蔬菜、粮食等农作物覆盖栽培的技术需求。项目新产品物理机械性能超过国标GB13735-2017指标, 保温保墒效果明显提高, 产品使用寿命延长, 使用后断裂标称应变保留率70%以上, 使用后易于回收资源有效化利用再利用, 机械回收率达到90%以上。

4 地膜科学使用回收相关建议

2022年中央一号文件明确提出: “推进农业农村绿色发展, 推进农膜科学使用回收。” 为有效解决传统地膜生产、使用、回收链条中回收难、替代成本高等问题, 有效治理农田“白色污染”, 2022年3月2日, 农业农村部 and 财政部联合起草印发了《农业农村部办公厅 财政部办公厅关于开展地膜科学使用回收试点工作的通知》(农办科〔2022〕3号), 决定在全国范围内重点用膜地区, 选择地膜使用量较大、工作基础较好、普通农户和农民合作社等地膜主体积极性高的县进行地膜科学使用回收试点, 科学有序推广使用加厚高强度地膜, 稳妥有序推广使用全生物降解地膜, 系统解决传统地膜使用种回收难、地膜替代产品成本高的问题。同年, 新疆、甘肃、内蒙古等地膜使用大省相继出台了地区地膜

科学使用实施方案,细化了实施措施和工作目标^[6]。

稳妥有序推进地膜科学使用鼓励各用膜重点区域,因地制宜开展地膜覆盖适宜性评价,强化地膜源头减量,推广高效科学的地膜覆盖栽培技术,推动通过抗旱品种选育、种植结构调整、一膜多用、改进覆盖等方式,提高地膜持续使用效率,降低地膜单位使用强度。进一步加强可降解地膜产品对比验证,补充完善区域性全生物降解地膜推荐产品技术名录。

健全科学高效回收利用体系逐步建立健全废旧地膜回收和资源化利用体系,加强农业农村、发展改革、工信、市场监管、生态环境、供销合作社等多部门联动,充分依托我国传统供销合作社系统已有的再生资源回收站点或网点,按照“定点回收、分类整理、集中转运、无害化处理、公共财政扶持”的原则,培育专业化、规范化社会服务组织,逐步探索构建以旧换新、经营主体自主上交、第三方社会服务机构主动回收等多元化废旧地膜回收机制,提升废旧地膜资源化循环再利用的能力。鼓励有条件地区,充分结合农村人居环境整治提升工程,将无法再利用的废旧地膜进行无害化或资源化处理。

抓好科技支撑,鼓励生态环境、农业农村、科技、工业和信息化等部门积极协同合作,系统推进地膜科学使用回收新技术、新产品、新设备以及配套农艺技术措施科技攻关力度,有效解决地膜使用回收技术关键点、难点,突破地膜产品堵点。

加强宣传引导,营造良好地膜回收氛围鼓励各地人民政府充分利用电视、广播、报纸、网络等媒体,充分宣传废旧地膜回收重要意义,同时结合短视频、政务公

开、农业科技入户等多种形式,对普通农户、新型农业经营主体等。开展地膜科学使用与积极主动回收的宣传引导,逐步提高基层干群对地膜残留污染危害的认知,不断增强残膜回收利用积极性、主动性、创造性。

5 结论

生态环保低碳多层地膜科学使用回收研发和产业化将会延长薄膜的使用寿命,提高回收利用率,消除了被白色污染问题,改善土壤环境,实现碳达峰碳中和、节能降耗、保护生态环境的政策相适应,生态环保低碳多层地膜后续将会向黑色地膜、配色地膜等多种专用农膜方面发展,实现产品的多元化利用,逐步取代难以回收地膜的使用,补链延链、补短板、锻长板,推动我国农膜行业高质量发展,建设绿色地球、支持“三农”发展、助力乡村振兴、保障粮食蔬菜安全做出积极的贡献。

参考文献

- [1]魏冉胜.花生栽培新技术要点.《世界热带农业信息》2023年01期.2023.01
- [2]张启全 王玮玉 滕蓬勃 赵滨.花生高产种植及田间管理技术分析.《种子科技》2023年01期.2023.01
- [3]赵博.加强地膜科学使用回收,推动农业绿色高质量发展[J].新农业,2022,(21):92-93.
- [4]罗诗峰,付迪,徐新星.河南省推进地膜科学使用回收的主要措施[J].河南农业,2022,(25):14
- [5]董珍珍,贺利飞.地膜回收利用措施及建议[J].农家参谋,2022(005):000.
- [6]李文婷,杨三维,韩小英.我国农用地膜污染治理方式研究进展[J].安徽农业科学,2022(016):050.