

# 残膜污染治理的对策和措施\*

王 频

(新疆农业大学)

**摘 要** 在分析残膜污染危害的基础上,从地膜生产和使用、残膜回收及再生利用等方面阐述了治理残膜污染的措施和建议。强调指出:发展残膜回收机械是治理残膜污染的有效方法,残膜的再生利用是保护环境、变废为宝、防治残膜污染的关键所在。

**关键词** 残膜 污染 农田 环境保护

## 1 残膜污染的危害

目前,地膜覆盖栽培技术已从蔬菜、棉花发展到玉米、甜菜和小麦等40多种作物。据统计,1986年我国地膜使用面积已跃居世界第一位,1994年发展到530多万 $\text{hm}^2$ (8000万亩)<sup>[1]</sup>。1997年仅新疆的地膜覆盖种植面积就已达到100万 $\text{hm}^2$ 。现在,地膜和种子、化肥、农药一起成为不可缺少的农业生产资料。

但是,地膜覆盖栽培在带来显著经济效益的同时,使用过的部分地膜,年复一年累积在土壤中,致使耕地遭到严重的残膜污染。农用塑料薄膜主要有用作地膜的聚乙烯膜和用于温室或塑料大棚的聚氯乙烯膜,无论哪种都是聚烯烃类化合物,自然条件下极难降解,在土壤中可存在200~400年。现在,我国每年地膜使用量都在80~90万t,据农业部门专项调查,每年残存在田野、土壤、沟河中的塑料薄膜至少占供应总量的10%,现累积残存量已在百万吨左右。根据调查测算,连续覆膜3年的棉田,地表每 $\text{m}^2$ 有大小碎片47.3块,折算每 $\text{hm}^2$ 有残膜52.1kg,耕层30cm内每 $\text{m}^2$ 有残膜56.6块,折算每 $\text{hm}^2$ 有残膜57.9kg,两者合计每 $\text{hm}^2$ 有残膜110kg<sup>[2]</sup>。

残膜在土壤中破坏了农田的生态环境,形成阻隔带(层),影响作物根系的发育和均匀分布,阻碍作物对水分和养分的吸收,影响种子发芽、出苗,造成烂种、烂芽,使幼苗黄瘦甚至死亡,还影响农具作业质量,堵塞沟渠。据新疆生产建设兵团130团测定,连续覆膜3~5年的土壤,种小麦产量下降2%~3%,种玉米产量下降10%左右,种棉花产量则下降10%~23%<sup>[3]</sup>;据黑龙江农垦局环保部门测定,土壤中残膜含量为58.5 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 时,可使玉米减产11%~23%,小麦减产9.0%~16.0%,大豆减产5.5%~9.0%,蔬菜减产14.6%~59.2%<sup>[4]</sup>。连续覆膜年限越长,地膜残留量越多,对作物产量的影响就越大。由此可见,治理残膜污染、保护农田的生态环境将是地膜覆盖种植持续发展的关键所在。

收稿日期:1998-03-16

\* 国家“九五”重点攻关项目(96-018-03)

王 频,副教授,乌鲁木齐市南昌路42号 新疆农业大学机械交通学院,830052

## 2 残膜污染的治理

残膜污染主要是一种物理污染,它完全可以通过提高地膜产品质量和强化回收手段等方法来减少或者避免。国家环保局提出:对“白色污染”必须综合治理,在“减少产生,重复使用,加强回收,开发可降解塑料”几个方向上共同努力,也就是国际上流行的 3R 和 1D 原则,3R 为塑料包装废弃物的减量化(Reduce)、塑料制品的再利用(Reuse)、塑料废弃物的回收利用(Recycle),1D 是开发有利于环境的降解塑料(Degradable plastics)<sup>[1]</sup>。

从系统学的观点来看,地膜的合理使用应该有如图 1 所示的几个环节。地膜生产部门提供质量可靠、便于回收的地膜,在地膜覆盖种植中给农业带来显著的经济效益,地膜使用量的扩大反过来促进了地膜生产的发展;残膜回收减少污染,保证地膜覆盖种植的持续发展;残膜的再生利用给残膜回收带来经济效益,促进残膜回收技术发展及回收率的提高,并给地膜生产单位带来经济效益。这四个环节相互联系,相互制约,忽略其中任何一个环节,都会破坏整个系统的平衡,带来严重后果。

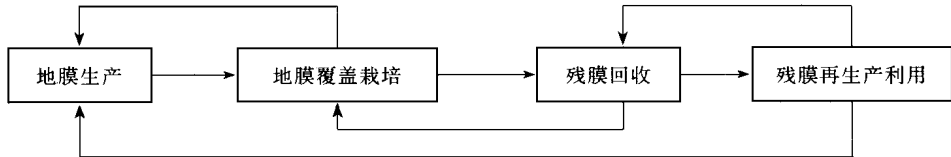


图 1 地膜合理使用的四个环节及相互关系

Fig. 1 Four links and interrelation of reasonable application of mulching plastic film (MPF)

### 2.1 提高地膜产品质量

目前,我国生产的普通地膜大多为 0.008 mm 左右的超薄膜。这种地膜因厚度太薄,机械铺膜时非常容易破损,又由于强度较差,给回收带来很大的难度。根据试验,如果将地膜厚度增加到 0.012 mm,容易在地膜中加入耐老化添加剂,这种耐老化膜不仅寿命长,而且增温、保墒效果好,更重要的是可以回收干净<sup>[2]</sup>。因此,在新型降解膜没有大量推广时,适当增加普通地膜厚度,是消除残膜污染的一条途径。

为了防治残膜污染,我国已研制成功一些新型降解农膜,如生物降解膜、光降解膜和双降解膜<sup>[5]</sup>。生物降解膜是利用土壤微生物的新陈代谢过程中产生的生物物理和化学作用来分解的一类薄膜。目前有淀粉塑料地膜和草纤维地膜。前者成本较高,后者具有很好的发展前途,但目前还没有形成大规模的批量生产。光降解膜可在阳光紫外线的作用下,经过一段时间后裂解成碎片,从而消除污染。试验表明,光降解膜具有和普通地膜相近的增产效果,但开始裂解的时间还不能满足农艺要求,此外,压在土壤下面的边膜不能光降解。双降解膜是先经历光降解过程裂解成碎片,然后再由微生物进一步降解。目前,双降解膜存在的主要问题是降解时间的可控性还达不到农艺要求。降解膜虽然是发展方向,但目前作为地膜大面积推广应用,技术尚不够成熟。因此,普通地膜的使用回收仍然是一个重要的研究课题。

### 2.2 残膜的回收

残膜回收有人工捡拾和机械回收两种方法。目前主要是以人工捡拾为主。但实践证明,人工捡拾残膜劳动强度大、效率低,有效回收率低,易造成残膜的累积污染。由于除了超薄膜强度较低之外,光照、水土和机械作用使用过的地膜老化破损严重,而且有一部分埋在土里,

很难完整回收。80年代,地膜都是在作物收获后回收的。近几年来,为了提高残膜回收率,人们又尝试棉花在浇头水之前揭膜,由于这时地膜老化较轻,土壤比较疏松,揭膜后,及时进行人工除草和开沟灌水,防止蕾铃脱落,不会影响棉花产量<sup>[6]</sup>。

机械回收可以克服人工捡拾的弊端,是残膜回收的有效方法。目前按照农艺要求和残膜回收时间,残膜回收机械可分为苗期揭膜机械、秋后回收机械、耕层内清捡机械和播前回收机械4类。这4类残膜回收机械的使用或者辅以人工捡拾,可以大大提高残膜回收率。目前,国内已研制出十多种机型,其中有些机型已经比较成熟,并在一定范围内推广<sup>[7]</sup>。这些残膜回收机具有的是联合回收;有的是将残膜搂集成条,配合人工捡拾;有的与其它机具配合使用或用常规机具改装而成。它们具有各自的特点,应根据当地的实际情况选用。为了推动残膜回收机械的发展,提高研究水平,国家科委在“九五”重点科技攻关项目中两次立项“农业机械化适用技术研究:残膜回收及打包技术与机具研究”和“农业适度规模经营关键技术装备研制:清膜整地联合作业机”。

但目前从整体上看,残膜回收机械的推广使用还不尽人意。其原因是一方面残膜回收机械不够完善;另一方面是没有狠抓残膜的再生利用,回收残膜没有直接经济效益,残膜回收机械很难被人们接受。

### 2.3 残膜的再生利用

目前,残膜的再生利用,已经有一些成功的范例。如新疆兵团农一师新兴塑料厂以残膜为原料,生产的塑料管、防渗膜等,经鉴定各项指标均符合标准<sup>[8]</sup>。残膜再生制造防渗膜要经过机械清杂、人工清理、破碎清洗、风机脱水、湿膜造粒、摩擦干燥和吹塑成膜等工艺,看起来再生利用的生产工艺要比利用新的聚乙烯塑粒工艺复杂,并且需要增添设备和场地,但它除了有较好的经济效益之外,又有显著的社会效益:促进农田残膜回收,防治残膜污染。

在新疆有一种残膜回收机械是铲棉秆、清理残膜联合作业,然后将残膜和棉秆一起送到纤维板厂制成纤维板,残膜在纤维板中具有强化作用。此外,“废旧塑料生产汽油新技术”获得全国科技博览会金奖,这项技术的推广使用,对于较脏较碎的残膜和其它废旧塑料制品,是一种有效的再生利用方法。

## 3 高度重视、加强管理

治理残膜污染是一项全社会的系统工程,应在以下几个方面引起高度重视。

### 3.1 建立健全治理白色污染的法规

法规的约束力对于产生污染的有关单位和个人是最强有力的制约。在新疆,农业是支柱产业,自治区人民政府已实施“净土工程”,新疆生产建设兵团已颁布《土地残膜污染治理试行办法》,这些已形成了残膜污染治理的大气候。

### 3.2 国家和政府的必要扶持

国家和政府对于残膜回收和再生利用产业应给予必要的扶持,应在贷款、税收和政策等方面给予优惠。据调查,很多地方投资残膜再生利用的设备,由于经济效益不高或管理不善而被束之高阁。残膜回收机械的推广,也由于短期内经济效益不明显,农民很难接收。

### 3.3 加强对残膜再生利用产业化的科技投入

目前废旧塑料的再生利用主要是再生造粒,制成塑料制品的原料,这种再生利用方法对

废旧塑料的清洁程度要求较高。由于清洗去杂工艺比较复杂,致使再生利用效益不高。应当研究其它再生利用方法,降低对清洗去杂的要求,减少生产成本,提高再生利用的经济效益。

### 3.4 合理使用农膜,提高残膜回收的完整性

在新疆许多地区推广使用的棉花苗期浇头水前揭膜的工艺大大提高了残膜回收的完整性、清洁性和再生利用价值。现在也有人研究小麦、玉米和甜菜苗期揭膜,甚至棉花间苗后揭膜,这些新的地膜覆盖种植生产工艺都有利于提高残膜回收的完整性和清洁性,对减少残膜污染有重要的意义。

### 3.5 推广使用降解农膜

提高降解农膜产品质量,降低生产成本,有利于推广使用。能够满足农艺要求,对土壤无污染的降解农膜的大量使用,将免去回收,节省劳力,是地膜覆盖种植发展的理想前景。

## 参 考 文 献

- 1 尹 改 白色污染危害及治理 科技日报,1997. 8 12, 第 5 版
- 2 黄血训,蒙峰丽 对当前地膜栽培防治残膜污染的意见 新疆农垦科技,1990(4): 4~ 5
- 3 农七师 130 团残膜调查组 残膜污染土壤的调查 新疆农垦科技,1990(4): 3~ 4
- 4 麻世华,叶东平等 农用塑料薄膜的残留危害及控制措施 现代化农业,1997(10): 5~ 6
- 5 李培夫 我国降解农膜的研制现状及应用前景 新疆农垦科技,1995(6): 24~ 26
- 6 沙敬禹,张克礼 地膜棉头水前揭膜效果试验 新疆农垦科技,1992(5): 23
- 7 王 频,徐良庆 残膜回收机械的研究及其应用 新疆农机化,1997(3): 31~ 34
- 8 戚庆悦 谈利用废地膜再生吹制防渗膜的工艺特点 新疆农垦科技,1992(5): 24~ 25

## Measures to Reduce the Pollution of Residual of Mulching Plastic Film in Farmland

Wang Pin

(Xinjiang Agricultural University, Urumqi)

**Abstract** Based on the analysis of harmful pollution of Residual Mulching Plastic Film (RM PF), this paper puts forward proposals and measures of harnessing the pollution of RM PF and emphasizes that it is effective means of using recollecting machines to harness the pollution of RM PF, and the recycle of RM PF is the key to protecting farmland environment

**Key words** residual mulching plastic film, pollution, farmland, environment