

农用残膜的回收问题

张东兴^①

(中国农业大学机械工程学院)

摘要 地膜覆盖种植技术可大幅度提高作物单产水平,因而得以大面积推广应用,但用过的地膜不能及时回收,滞留在田间,对土壤及生态环境都造成了污染。从残膜不能得以及时回收的原因分析入手,结合各地条件,阐述了不同类型的残膜回收机的特性和使用状况,并提出了解决这一问题的措施和建议。

关键词 地膜覆盖;残膜;回收

中图分类号 X 322

Study on Collection of Used Plastic Film in Fields

Zhang Dongxing

(College of Machinery Engineering, CAU)

Abstract Plastic film laying on crop is widely used in China, but most of the used films are left in the fields after harvesting, and pollution is made both to the soil and environment. The reasons that the used films can't be collected in time are analyzed. Countering the local conditions of different area, the different types of collectors are described. Measurements and suggestions are given to solve the problem.

Key words plastic film laying; used film; collection

1 地膜覆盖种植技术发展概况

地膜覆盖种植是一项大幅度提高作物单产的切实可行的新型技术,在国内外均得到了广泛的应用。欧、美、日等发达国家从 50 年代就开始逐步将铺膜种植技术应用于蔬菜及经济类作物。日本的地膜覆盖栽培技术研究早,普及快,应用作物种类多,栽培水平高,增产增收效果显著。美、德、法等国在地膜覆盖种植技术的研究及新型覆盖材料开发方面也做了大量工作,如对覆盖材料的开发,研究了改变地面覆盖小气候和土壤条件的农田保苗覆盖膜,并开发了加入杀菌剂的防病杀菌膜和由遇水分解的纤维素材料组成的多孔性薄膜片及光降解地膜等。

我国从 70 年代开始将地膜覆盖种植技术应用于蔬菜生产,80 年代开始应用于棉花、花生等经济作物,近年来又将这一技术推广到玉米栽培上,解决了寒冷和干旱地区作物增产困难的问题,从而开始大面积推广应用,预计 10 年内可发展到 600 多万 hm^2 。

地膜覆盖种植技术增加了有效积温,相对延长了作物的生育期,可以广泛采用中晚熟品种,使品质和产量大幅度提高,同时,使各种作物的适作区向北推移、扩大,更有效地利用国土资源。地膜覆盖的保墒效果,使作物根系深扎,也是一项抗旱措施,对于有效利用水资源、发展我国旱地农业有着重要的战略意义。

收稿日期:1998-04-06

①张东兴,北京清华东路 17 号 中国农业大学(东校区)46 信箱,100083

目前新疆、山东、山西、内蒙古、黑龙江、陕西、甘肃等寒冷和干旱及半干旱地区,地膜覆盖种植不仅应用于棉花、花生、甜菜、烤烟等经济作物以及蔬菜和瓜果,而且已推广到玉米等粮食作物,总面积达 300 万 hm^2 ,其中玉米、棉花应用地膜面积都超过 100 万 hm^2 。据调查,采用铺膜种植后,玉米单产可提高 30%~80%,棉花可提高 30%~70%。我国玉米种植面积达 2 000 万 hm^2 ,如有 20%应用这一技术,以单产提高 30%约 1 350 kg 估算,总产可增加 540 万 t,相当于增加 120 万 hm^2 粮田。棉花种植面积为 533 万 hm^2 ,平均单产 900 kg,若其中 35%采用地膜覆盖种植,以每公顷增加 300 kg 估算,总产提高 56 万 t,等于增加 56 万 hm^2 棉田^[1]。

2 地膜覆盖带来的“白色污染”

采用地膜覆盖种植技术虽可提高作物产量,但若不能将田间的残膜及时回收,不仅会导致环境污染,对农业生产本身也将构成严重危害。当前全球范围内正在积极推行的可持续发展战略,对于解决我国人多地少、土地资源紧缺的问题尤为重要。人口不断增多、人民生活水平逐步提高,对粮食的需求量也将扩大,农业生产必须持续、稳定、健康地发展,才能满足这一要求。残膜回收问题是制约农业生产持续发展的重要因素之一。目前我国政府及一些农业生产部门已开始投入人力、物力和财力来解决残膜回收问题;但从总体来看,由于我国地膜覆盖种植面积广,铺膜年限长,残膜回收处理又不及时,农村废残膜数量剧增,不少地方出现了“白色污染”。遗留在土壤中的残膜沉积为害,给生态环境、土壤结构、作物生长发育造成严重影响。据估计,迄今为止,全国耕地中的残膜已超过 100 万 t。残膜回收问题已引起人们的极大关注。

废膜残留造成的影响主要有 4 个方面:1)对农田周围环境的污染。在许多地区,田地里未回收的残膜被风吹散后,挂附在农田周围的篱笆、树枝、电杆上,飘到地头、路旁、沟边等处,对周围环境构成污染。2)严重影响机械作业。据调查,废膜主要残留在农田的 0~20 cm 的浅耕层内,约占总残留量的 80%。残留废膜易缠绕犁铧,严重影响整地质量;大量残膜还易堵塞播种机,造成播种不均匀,影响播种质量。3)影响作物生长发育,降低作物产量。种子播在残膜上会因吸收不到养分和水分而不能发芽,造成烂种,或发芽后因吸收不到水分而枯死。据调查,连续覆膜种植 3~5 a 的田地,小麦产量下降 2%~3%、玉米产量下降 10%左右、棉花下降 10%~15%^[3]。4)牲畜误食引起病害或死亡。花生秧是良好的饲料,但花生起收时,在花生秧棵上有占地膜使用量 20%~25%的残膜,给饲料加工带来很大不便,也影响了饲料的品质。家畜食用了含残膜的叶子和秸秆后会引引起肠道疾病,严重时可造成死亡。

田间残膜不及时回收,其数量随使用年限的增长而增加(见表 1)。为保护土地资源、净化环境、防止耕地生产力下降,研制开发残膜回收机具已成为当前急需解决的一项重要课题。

表 1 30 cm 耕层内每 m^2 土地残留地膜面积

覆膜种植时间/a	1	2	3	4	5
残留地膜面积/ m^2	0.60	0.87	1.27	1.48	1.70

3 国内外残膜回收技术研究现状

残膜回收处理问题是世界各国面临的一个棘手问题。日本对废旧农膜的回收处理情况相对好一些;因为那里覆盖地膜的土壤主要是火山灰土,土质疏松,便于揭膜,而且地膜强度大、覆盖期相对较短(1.5~3个月),清除时可保持较大片块,用地膜缝合机缝合所铺地膜,不用土

压膜,也利于收膜。

以色列是研究残膜回收机起步较早的国家之一,主要用收卷机来回收残膜,效果较好;因为以色列所用地膜较厚(15 μm),强度高,而且对于大田作物,铺膜主要用于帮助种子发芽出苗期的保墒保温,作物出苗后即开始收膜,地膜在田间停留时间较短,有足够的强度保证收卷时不会破碎,易于整膜回收再利用。

欧美国家为防止残膜造成的危害,一方面推广使用高强度、耐老化地膜以便回收,另一方面,积极开发研制新型地膜,如可降解地膜,使残膜经一定时期自动分解成无害物质混入土壤;但其价格偏高,目前还不能推广用于大田作物,仅对经济价值较高的蔬菜等作物应用较好。

我国残膜污染问题相对较严重:一方面低成本地膜偏薄(有的厚度仅5 μm),强度差,另一方面由于我国多数地区是作物收获后收膜,地膜在田间停留时间较长,易破碎,并且主要依靠人工回收残膜,劳动强度大,成本高,碎膜不能有效回收。

我国一些铺膜地区根据当地具体条件研制了不同形式的残膜回收机。比如:

1) 1SM-5型密排弹齿残膜回收耙。新疆农垦总局研制的这种机型,作业幅宽5 m,前后双排弹齿100根,由小四轮拖拉机悬挂作业,用于播种前5 cm土层内的残膜回收。它只能回收大块残膜,对碎膜则无能为力^[2]。

2) SMJ-2型地膜回收条机。工作时先切断作物粗根,松动地膜,4组搂齿盘将棉秆和地膜搂集成条后,用特制的大耙将集成条的残膜人工搂成堆,再装车拉出地外。

3) JM-1型废膜回收机。适用于中耕与揭膜联合作业,是一种收卷式工作机械。当棉花株高超过500 mm时,枝冠封垅会导致其作业速度大大降低,另外,它还要求铺膜机作业时在种行处打2排孔,揭膜时又常不能沿孔将膜揭开,影响回收效果。

4) IMS-800型滚筒式收膜机。由山西省农机研究所和山阴县农机局研制,主要用于大根茬地(如玉米地)残膜的回收。该机动力消耗大,残膜回收率低^[4]。

这些机具存在的主要问题是不能有效地将小块碎膜回收,回收效果差。有的机具结构复杂,工作可靠性差,也有的需要过多的辅助人工,劳动效率低。

以色列的A. V. I.公司研制了一种用于回收苗期地膜的类似于JM-1型的收卷式回收机。该机工作时,液压马达驱动收卷工作部件,同时控制收卷部件的转速与拖拉机行进速度相适应。1个作业行程可同时回收4幅地膜;但这一机型不能用于回收作物收获以后的残膜,尤其是对于我国的农膜偏薄,作物收获后的地膜极易破碎,收卷时容易断裂,影响机器的连续工作,无法得到广泛的应用。

4 解决“白色污染”问题的措施及研究方向

单纯靠人工无法解决残膜有效回收的问题,因此我国有关政府部门正在组织攻关,研究相应的机械及技术措施。

原国家科委已将残膜回收机的研制列为“九五”攻关项目,目前各课题组正在加紧研制收膜机械。原国家计委“九五”攻关项目“农业适度规模经营关键技术装备研究”中也包括了由中国农业大学机械工程学院负责的“残膜整地联合作业机”专题中的子专题“收膜部件的研制”。

经农业部“引进国际先进农业科学技术工作协调领导小组办公室”审批的“机械化残膜回收技术”已被列入1997年的引进项目,亦由中国农业大学机械工程学院承担。课题组将试制2

种机型:一种用于苗期残膜及作物收获后的当年残膜的回收,其工作原理是利用伸缩齿杆在滚筒内的伸缩来完成残膜的回收与脱膜,且无需拖拉机动力输出轴的驱动,结构简单,实用,已试制出样机;另一种是专门用于回收碎膜的网筛过滤式碎膜回收机,正在研制中。

这些机具的研制成功将会对解决残膜回收问题有巨大的帮助,但能否令人满意地解决“白色污染”问题尚需进一步考核。

5 建 议

1)用机具回收残膜只是一种事后补救措施,单靠它是解决不了根本问题的。由于经济原因,我国地膜存在强度不够、偏薄等问题,这对残膜回收极为不利。国外这一问题之所以不太突出,也是因为农用薄膜的强度高,厚度在 $20\sim 50\mu\text{m}$ 之间,回收起来极为方便,且回收后还可再利用;而我国的地膜厚度仅有 $7\sim 15\mu\text{m}$,有的甚至仅 $5\mu\text{m}$,且强度很差,从而导致地膜极易撕裂成小块,给回收工作带来极大麻烦。因此,从长远利益考虑,建议有关部门对农用地膜制定统一的质量和厚度标准,以免将来“白色污染”给土壤和环境造成更严重的污染。

2)建议农机和农艺部门加强合作,在铺膜播种工艺等方面进行联合研究。铺膜播种工艺不仅对作物生长和产量造成影响,而且直接影响残膜回收。如选择厚膜,强度高、覆盖效果好且易于回收,但价格偏高;地膜铺在2条种行之间,最易回收甚至部分再利用,但覆盖效果有所降低。地膜回收的时间、方式、回收率不仅影响作物产量,而且对土壤、环境构成长期影响,关系着农业和农村的持续发展。因此,有必要将铺膜收膜作为一个系统展开试验研究,通过对棉花、玉米等主要作物进行包括地膜选用、铺膜和收膜工艺在内的系统试验,考核其对生产效益、经济效益、生态效益和社会效益的综合影响,为选膜、铺膜、收膜工艺的合理选择提供科学依据。

3)残膜回收是一个社会问题。在残膜回收初期,其增产增收效果可能不太明显,但它对减少环境污染,保证农业持续发展具有重大现实意义,其长久的社会效益也是不言而喻的;因此,对残膜的回收不能仅靠各地生产部门来解决,更需要从中央到地方各级政府部门的大力支持。政府职能部门应制定相应政策,采取强制措施,加强残膜回收机具的推广和应用,同时,宣传部门也应大力宣传,使全社会对这一问题予以关注。只有政府管理部门、农膜生产部门、农业生产部门达成共识,密切合作,才有望彻底解决残膜污染的问题。

4)国外在地膜产品的开发,特别是对作为解决残膜污染主要途径的降解地膜的开发方面比我国先进,品种较多,质量较高。据悉,国外已研制成的纸质农用地膜,是一种极易降解的地膜,只是目前因价格太高而无法大量使用,但很有发展前途。我国也应加紧在这方面的研究。

参 考 文 献

- 1 张东兴. 农用地膜回收问题探讨. 农村机械化, 1997(6): 5~10
- 2 叶良中, 陈学庚, 王序俭. 铺膜播种机械和残膜回收机械. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1995. 151~176
- 3 张德云, 梅 健, 黄志东, 等. 地膜回收技术及机具. 农牧与食品机械, 1994(6): 26~27
- 4 张木林, 王 玮. IMS-800 塑料残膜回收机. 农牧与食品机械, 1992(2): 7~11