

旱作区不同厚度废旧地膜捡拾方式研究

巩明明

(甘肃省定西市农业生态环境保护管理站, 甘肃 定西 743000)

摘要: 在定西旱作农业条件下, 研究了不同厚度废旧地膜对人工捡拾和机械捡拾的捡拾效率、残膜回收率和生产成本的影响。结果表明, 使用加厚地膜可以提高残膜捡拾效率和回收率, 随着地膜厚度的增加, 人工一次性捡拾用时量和 100% 捡拾用时量均呈现明显的下降趋势, 机械捡拾用时量也呈现下降趋势, 但机械捡拾用时量显著低于人工捡拾。地膜厚度越大, 捡拾效率越高, 捡拾回收率越高。当地膜厚度达到 0.014 mm 时, 人工一次性捡拾回收率达到 91.0%, 机械捡拾回收率达到 89.9%, 但两种不同捡拾方式的残膜回收率差异不显著。机械捡拾用时量与成本投入均显著小于人工捡拾, 且机械捡拾用时量仅为人工一次性捡拾用时量的 14.47%。

关键词: 废旧地膜; 厚度; 人工捡拾; 机械捡拾; 捡拾效率; 回收率; 旱作区

中图分类号: S626.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)09-0068-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.09.025

地膜覆盖技术具有提高地温、抗旱保墒、延长作物生长期等作用, 能够大幅度提高作物品质和产量, 已成为农业生产中的常规应用技术^[1-4]。随着旱作农业技术的大面积推广, 定西市地膜用量呈逐年上升趋势, 截止 2014 年年底, 使用地膜量累计达 13.6 万 t, 主要覆膜作物包括玉米、马铃薯、小麦、中药材、杂粮和蔬菜等^[5], 覆盖面积在 29.7 万 hm² 左右, 累计残留量为 4 062.2 t, 平均残留量为 13.6 kg/hm²^[6], 由此导致的残膜污染问题已经严重制约着农业的可持续发展。

目前定西市废旧地膜的回收方式主要以人工捡拾为主, 劳动强度大, 效率低, 农民对废旧地膜捡拾的积极性不高。如何将废膜从农田中捡拾回来, 仍然是当前最大的难点^[7-8]。推广易于捡拾回收的地膜和简单实用的废旧地膜回收机械, 提高捡拾回收效率, 减轻劳动强度, 对推动废旧地膜综合治理, 减少环境污染具有重要的意义^[9]。我们于 2012—2014 年在定西市安定区内官镇研究了不同厚度废旧地膜对人工捡拾和机械捡拾的捡

拾效率、残膜回收率及生产成本的影响, 以期为该地区正确选用地膜及废旧地膜的捡拾回收提供科学的理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

指示玉米品种为豫玉 22 号。捡拾机械为定西市三牛农机制造有限公司提供的 IFMJ-1400 型耙齿式残膜捡拾机。该设备捡拾率高, 作业效果好, 地形适应性强, 可以清理捡拾出地表及耕层 10 cm 内的残碎膜。

1.2 试验地概况

试验于 2012 年 3 月至 2014 年 10 月在甘肃省定西市安定区内官镇先锋村进行。当地平均海拔 2 000 m, 年均日照时数 2 476.6 h, 年均气温 6.4 °C, ≥10 °C 积温 2 239.1 °C, 年均降水量 390.9 mm, 年均蒸发量 1 531 mm, 干燥度 2.53, 无霜期 140 d, 为典型的黄土高原半干旱雨养农业区。土壤为黄绵土, 肥力中等, 耕层土壤含有机质 13.60 g/kg、全氮 1.05 g/kg、碱解氮 45.6 mg/kg、速效磷

收稿日期: 2015-03-12; 修订日期: 2015-04-23

基金项目: 甘肃省民生科技计划项目 (1209FCMJ021)

作者简介: 巩明明 (1983—), 男, 甘肃漳县人, 农艺师, 硕士, 主要从事农业生态环境保护工作。联系电话: (0)13993234881。E-mail: gom629@163.com

出版社, 2006, 210-211.

[9] 肖凯, 张荣铨. 小麦叶片老化过程中光合功能衰退的可能机制[J]. 作物学报, 1998, 24(6): 805-810.

[10] 王征宏, 邓西平, 刘立生, 等. 干旱对不同冬小麦旗叶光合产物供应能力的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2009, 37(5): 81-88.

[11] 戴忠民, 王振林, 张敏, 等. 旱作与节水灌溉对

小麦籽粒淀粉积累及相关酶活性变化的影响[J]. 中国农业科学, 2008, 41(3): 687-694.

[12] 徐恒永, 赵君实. 高产冬小麦的冠层光合能力及不同器官的贡献[J]. 作物学报, 1995, 21(2): 204-209.

(本文责编: 陈伟)

32.4 mg/kg、速效钾 98.5 mg/kg。前茬作物为玉米。

1.3 试验方法

采用二因素随机区组试验设计，因素 1 为不同地膜厚度，分别为 0.010 mm (T₁)、0.012 mm (T₂)、0.014 mm (T₃)3 个水平，均为机械化覆膜；因素 2 为捡拾方式，分别为人工捡拾(P₁)、机械捡拾(P₂)2 个水平。共设 6 个处理，分别为处理 T₁P₁、处理 T₁P₂、处理 T₂P₁、处理 T₂P₂、处理 T₃P₁、处理 T₃P₂。各处理均 3 次重复，机械捡拾处理小区面积为 666.7 m²，人工捡拾处理小区面积 96.0 m²。玉米采用常规全膜双垄沟播技术栽培，每垄播 2 行，种植密度为 76 200 株 /hm²。其余田间管理同大田。

1.4 测定项目

人工一次性捡拾效率(h/hm²)：一次性揭膜(残留部分不需要再揭)，揭完 1 hm² 覆膜耕地所需要的时间。

人工 100%捡拾效率(h/hm²)：捡拾 1 hm² 耕地中当年所覆全部地膜所需要的时间。

残膜回收量(kg/hm²)：1 hm² 耕地中回收的残膜重量。

人工工资(元/d)：按每天工作 8 h 算，捡拾残膜 1 d 的劳务费。

机械一次性捡拾效率 (h/hm²)：捡拾机捡拾一遍 1 hm² 耕地中的残膜所需要的时间。

耗柴油量(元/h)：按柴油价格计算的捡拾机工作 1 h 的投入。

农机手工资(元/d)：按每天工作 8 h 算，农机手 1 d 的劳务费。

2 结果与分析

2.1 捡拾效率

2.1.1 一次性捡拾效率 从表 1 可以看出，随地膜厚度的增加，人工一次性捡拾用时呈逐步减小趋势，当地膜厚度为 0.014 mm 时，人工一次性捡拾效率最高，为 22.8 h/hm²；当地膜厚度为 0.010 mm 时，人工一次性捡拾效率最低，为 26.3 h/hm²。随地膜厚度的增加，机械一次性捡拾用时也呈逐渐减小趋势，当地膜厚度为 0.014 mm 时，机械一次性捡拾效率最高，为 3.3 h/hm²；当地膜厚度为

表 1 不同处理一次性捡拾效率^①

处理	地膜厚度 (mm)	捡拾方式	小区面积 (m ²)	小区平均捡拾时间 (s)	捡拾效率 (h/hm ²)
T ₁ P ₁	0.010	人工捡拾	96.0	909	26.3
T ₂ P ₁	0.012	人工捡拾	96.0	822	23.8
T ₃ P ₁	0.014	人工捡拾	96.0	788	22.8
T ₁ P ₂	0.010	机械捡拾	666.7	881	3.7
T ₂ P ₂	0.012	机械捡拾	666.7	856	3.6
T ₃ P ₂	0.014	机械捡拾	666.7	798	3.3

①表中数据均为 3 a 平均值，下表同。

0.010 mm 时，机械一次性捡拾效率最低，为 3.7 h/hm²。由此可以看出，在地膜厚度为 0.010、0.012、0.014 mm 情况下，机械一次性捡拾用时量分别仅为人工的 14.07%、15.13%、14.47%，平均为人工捡拾用时量的 14.56%，捡拾效率明显高于人工捡拾，且捡拾用时量受地膜厚度影响不太大。

2.1.2 人工 100%捡拾效率 从表 2 可以看出，人工 100%捡拾用时量同样呈现出随地膜厚度的增加而减小的趋势。地膜厚度为 0.010 mm 时，100%揭膜用时量为 49.9 h/hm²；地膜厚度为 0.014 mm 时，人工 100%捡拾效率最高，为 43.2 h/hm²；地膜厚度为 0.012 mm 时次之，为 49.9 h/hm²；地膜厚度为 0.010 mm 时，人工 100%捡拾效率最低，为 49.9 h/hm²。由此可以看出，当地膜厚度为 0.010、0.012、0.014 mm 时，人工 100%捡拾用时量约为一次性捡拾用时量的 1.90、2.04、1.89 倍。

表 2 不同厚度地膜人工 100%捡拾效率

处理	地膜厚度 (mm)	捡拾方式	小区面积 (m ²)	每小区平均捡拾时间 (s)	捡拾效率 (h/hm ²)
T1P1	0.010	人工捡拾	96.0	1 723	49.9
T2P1	0.012	人工捡拾	96.0	1 678	48.6
T3P1	0.014	人工捡拾	96.0	1 491	43.2

2.2 一次性捡拾地膜回收率

从表 3 可以看出，随地膜厚度的增加，人工一次性捡拾地膜回收率呈增加趋势，其中以地膜厚度为 0.014 mm 时回收率最高，为 91.0%；地膜厚度为 0.012 mm 时次之，为 84.6%；地膜厚度为 0.010 mm 时回收率最低，为 81.4%。机械一次性捡拾地膜回收率也随地膜厚度的增加呈增加趋势，

表 3 不同处理一次性捡拾地膜回收率

处理	地膜厚度 (mm)	捡拾方式	小区面积 (m ²)	小区平均回收残膜量 (g)	回收残膜量 (kg/hm ²)	覆膜量 (kg/hm ²)	残膜回收率 (%)
T ₁ P ₁	0.010	人工捡拾	96.0	782.6	81.6	100.2	81.4 a
T ₂ P ₁	0.012	人工捡拾	96.0	976.1	101.7	120.2	84.6 b
T ₃ P ₁	0.014	人工捡拾	96.0	1 222.4	127.4	140.0	91.0 c
T ₁ P ₂	0.010	机械捡拾	666.7	5 562.0	83.4	100.2	83.3 a
T ₂ P ₂	0.012	机械捡拾	666.7	6 700.7	100.5	120.2	83.7 ab
T ₃ P ₂	0.014	机械捡拾	666.7	8 390.3	125.9	140.0	89.9 c

其中以当地膜厚度为 0.014 mm 时回收率最高, 为 89.9%; 当地膜厚度为 0.012 mm 时次之, 为 83.7%; 当地膜厚度为 0.010 mm 时回收率最低, 为 83.3%。由此可见, 随着地膜厚度的增加, 人工一次性捡拾地膜回收率和机械一次性捡拾地膜回收率均呈上升趋势, 人工捡拾各处理间差异显著, 机械捡拾各处理中 T₁P₂ 处理与 T₂P₂ 处理差异不显著, 但均与 T₃P₂ 处理差异显著, 而 2 种不同捡拾方式之间一次性捡拾地膜回收率的差异不显著。

2.3 不同捡拾方式投入分析

从表 4 可以看出, 人工一次性捡拾耕地中的残膜所需费用为 228.0 ~ 263.0 元/hm², 而机械捡拾耕地中的残膜所需费用仅为 136.1 ~ 152.6 元/hm²。可见, 虽然机械捡拾花费较多, 但是由于捡拾效率高, 最终机械捡拾费用明显低于人工捡拾。使用 0.010、0.012、0.014 mm 3 种不同厚度的地膜时, 最终机械捡拾费用较人工捡拾费用分别低 114.5、85.4、91.9 元/hm², 且捡拾净度与人工捡拾相比差异不显著。

2.4 不同厚度地膜的投入分析

从表 5 可知, 在人工捡拾条件下, 使用 0.010、0.012、0.014 mm 3 种不同厚度的地膜, 地膜投入分别为 1 503.0、1 803.0、2 100.0 元/hm², 捡拾投入分别为 263.0、238.0、228.0 元/hm², 3 种不同厚度地膜投入和捡拾投入共计分别为 1 766.0、2 041.0、2 328.0 元/hm²。可以看出, 从资金投入方面来说, 使用越薄的地膜, 资金投入越小, 使用厚度 0.010 mm 的地膜比使用厚度 0.012、0.014 mm 的地膜分别节约成本 275、562

元/hm²。在机械捡拾条件下, 使用 0.010、0.012、0.014 mm 3 种不同厚度的地膜, 地膜投入分别为 1 503.0、1 803.0、2 100.0 元/hm², 捡拾投入分别为 148.5、152.6、136.1 元/hm², 3 种不同厚度地膜投入和捡拾投入共计分别为 1 651.5、1 955.6、2 236.1 元/hm²。从资金投入方面也可以看出, 使用越薄的地膜, 资金投入越小, 使用厚度 0.010 mm 的地膜比使用厚度 0.012、0.014 mm 的地膜分别节约成本 304.1、584.6 元/hm²。

3 小结

1) 随着地膜厚度的增加, 人工一次性捡拾用时量和 100% 捡拾用时量均呈现明显的下降趋势, 地膜厚度越大, 捡拾效率越高; 用机械捡拾时, 随地膜厚度的增加而机械一次性捡拾用时量也呈减少趋势, 地膜厚度越大, 捡拾效率越高。机械捡拾用时量明显小于人工捡拾用时量, 平均仅为人工一次性捡拾用时量的 14.56%。地膜厚度越大, 捡拾回收率越高, 当地膜厚度达到 0.014 mm 时, 人工一次性捡拾回收率达到 91.0%, 机械捡拾回收率达到 89.9%, 且不同捡拾方式的残膜回收率差异不显著。

2) 如果只考虑生产资金投入, 使用越薄的地膜, 资金投入越小。在人工捡拾的情况下, 使用厚度 0.010 mm 的地膜比使用厚度 0.014 mm 的地膜节约成本 562.0 元/hm²; 机械捡拾的情况下, 使用厚度 0.010 mm 的地膜比使用厚度 0.014 mm 的地膜节约成本 584.6 元/hm²。使用 0.010、0.012、0.014 mm 3 种不同厚度的地膜时, 机械捡拾费用较人工捡拾费用分别低 114.5、85.4、91.9 元/hm², 且捡拾净度与人工捡拾差异不显著。实际操作中, 地膜越

表 4 不同捡拾方式一次性捡拾资金投入分析

处理	地膜厚度 (mm)	捡拾方式	捡拾效率 (h/hm ²)	人工工资(元/d) ^①		油耗 (元/h)	捡拾费用 (元/hm ²)
				农机手	捡拾人员		
T ₁ P ₁	0.010	人工捡拾	26.3	0	80.0	0	263.0
T ₂ P ₁	0.012	人工捡拾	23.8	0	80.0	0	238.0
T ₃ P ₁	0.014	人工捡拾	22.8	0	80.0	0	228.0
T ₁ P ₂	0.010	机械捡拾	3.6	150.0	80.0	12.5	148.5
T ₂ P ₂	0.012	机械捡拾	3.7	150.0	80.0	12.5	152.6
T ₃ P ₂	0.014	机械捡拾	3.3	150.0	80.0	12.5	136.1

①1 d 按 8 h 计。

表 5 不同厚度地膜使用及捡拾资金投入分析

处理	地膜厚度 (mm)	捡拾方式	覆膜量 (kg/hm ²)	地膜投入 ^① (元/hm ²)	捡拾投入 (元/hm ²)	投入合计 (元/hm ²)
T ₁ P ₁	0.010	人工捡拾	100.2	1 503.0	263.0	1 766.0
T ₂ P ₁	0.012	人工捡拾	120.2	1 803.0	238.0	2 041.0
T ₃ P ₁	0.014	人工捡拾	140.0	2 100.0	228.0	2 328.0
T ₁ P ₂	0.010	机械捡拾	100.2	1 503.0	148.5	1 651.5
T ₂ P ₂	0.012	机械捡拾	120.2	1 803.0	152.6	1 955.6
T ₃ P ₂	0.014	机械捡拾	140.0	2 100.0	136.1	2 236.1

①地膜价格以 15.0 元/kg 计。

平凉市崆峒区旱地大豆起垄覆膜方式试验初报

邓晓奋

(甘肃省平凉市崆峒区农业技术推广中心, 甘肃 平凉 744000)

摘要: 在平凉市崆峒区旱地进行了大豆不同起垄覆膜方式试验。结果表明, 全膜微垄沟播栽培方式保墒效果最好, 折合产量为 3 096.9 kg/hm², 较露地播种增产 665.6 kg/hm², 增产率 27.4%; 全膜双垄沟播栽培折合产量为 3 028.1 kg/hm², 较露地播种增产 596.8 kg/hm², 增产率 24.5%。2 种栽培方式可在崆峒区旱地大豆示范推广。

关键词: 大豆; 全膜覆盖; 栽培; 崆峒区

中图分类号: S565.1

文献标识码: A

文章编号: 1001-1463(2015)09-0071-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.09.026

大豆是甘肃陇东地区的主要作物之一, 近年来随着种植业结构的调整 and 全膜覆盖栽培技术的示范推广, 极大地促进了大豆生产^[1-3]。为了探明崆峒区旱地大豆覆膜的最佳方式, 提高降水利用率, 促进大豆高产高效, 我们于 2014 在崆峒区进行了旱地大豆不同覆膜方式研究, 现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 供试材料

指示大豆品种为中黄 42。供试地膜厚 0.008 ~ 0.010 mm, 幅宽分别为 120、100 cm, 由甘肃省天水塑料厂生产。

1.2 试验方法

试验设在崆峒区草峰镇夏寨村。地势平坦, 肥力中等, 海拔 1 600 m, 年降水量 482 mm, 年日照时数 2 424.8 h, 年平均气温 8.6 °C, 无霜期 150 d。试验采用全膜覆盖不同覆膜方式单因素随

机区组设计, 共设 5 个处理。处理①为全膜双垄沟播。按带幅 100 cm 宽窄行起垄, 小垄宽 40 cm, 高 15 ~ 20 cm; 大垄宽 60 cm, 高 10 ~ 15 cm。用宽 120 cm 的地膜全地面覆盖, 用人工点播器在垄沟播种。处理②为全膜微垄沟播。用 50 cm 间距的起垄机等距离起垄, 垄宽 50 cm、高 5 ~ 10 cm, 用宽 120 cm 的地膜全地面覆膜, 采用人工点播器在垄沟播种。处理③为全膜覆土穴播。用宽 100 cm 的地膜全地面覆盖, 上面均匀撒 1 cm 左右的细土, 采用人工点播器按行距 50 cm 播种。处理④为全膜不覆土穴播。用 100 cm 的地膜全地面覆盖, 膜与膜相接, 膜上不覆土, 采用人工点播器按行距 50 cm 播种。处理⑤为露地条播(CK), 采用人工点播器按行距 50 cm 播种。随机区组排列, 3 次重复。小区面积为 32 m² (4.0 m × 8.0 m), 每小区种 8 行。所有处理播种穴距 15 ~ 18 cm, 每穴播 2 粒, 播种

收稿日期: 2015-04-09

作者简介: 邓晓奋(1973—), 女, 甘肃平凉人, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)18193336567。

薄越不容易人工捡拾回收, 但机械捡拾可以较好的解决这一难题, 而且在捡拾净度大致相当的情况下, 节约了资金投入。

3) 从捡拾用时量和资金投入两方面分析, 机械化捡拾均优于人工捡拾方式, 因此, 推广先进适用的废旧地膜捡拾回收机械, 不仅可以提高捡拾回收效率, 而且大大减轻了劳动强度, 对推动废旧地膜综合治理具有重大意义。

参考文献:

- [1] 严昌荣, 刘恩科, 舒凡, 等. 我国地膜覆盖和残留污染特点与防控技术[J]. 农业资源与环境学报, 2014, 31(2): 95-102.
- [2] 杜晓明, 徐刚, 许端平, 等. 中国北方典型地区农用地膜污染现状调查及其防治对策[J]. 农业工程学报, 2002, 2(2): 225-227.

- [3] 严昌荣, 何文清, 梅旭荣, 等. 农用地膜应用与污染防治[M]. 北京: 科学技术出版社, 2010: 76-86.
- [4] 常瑞甫, 严昌荣. 中国农用地膜残留污染现状及防治对策[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2012: 13-41.
- [5] 定西市统计局. 定西市统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2002-2014.
- [6] 巩明明, 师立伟. 甘肃省定西市农用地膜残留特点及防控对策[J]. 甘肃农业, 2014(24): 59-61.
- [7] 牟艳, 王联国. 甘肃省典型旱作区残留地膜时空分布特点研究[J]. 甘肃农业科技, 2014(7): 13-15.
- [8] 李建鹏. 我国农业机械化发展中存在的问题及对策[J]. 甘肃农业科技, 2013(5): 49-51.
- [9] 王秋菊. 我国农机市场现状及农村对农机需求的特点[J]. 甘肃农业科技, 2009(7): 32-33.

(本文责编: 郑立龙)