地膜残留量对玉米和胡麻生长发育的影响

耿智广，宋亚丽，林子君，张文伟，李 峰，苏 龙
（甘肃省庆阳市农业科学研究院，甘肃 庆阳 745000）

摘要：通过盆栽试验，研究了不同地膜残留量（0、180、360、540、720 kg/hm²）对玉米和胡麻生长的影响。结果表明，残膜对玉米和胡麻出苗有一定的抑制作用，残膜量为 360 kg/hm² 和 540 kg/hm² 时分别对玉米和胡麻出苗率影响最大，出苗率低，出苗缓慢，随着出苗时间的延长，抑制作用逐渐减弱。0~540 kg/hm² 残膜量范围内，随着残膜量的增加，玉米的株高和叶面积逐渐升高，胡麻的株高先升后降、单株分枝数逐渐升高。残膜量为 540 kg/hm² 时玉米和胡麻干物质均达到最大，残膜量为 720 kg/hm² 时降低显著。与胡麻相比，玉米是须根系作物，在土壤中的伸展范围广，与残膜接触的程度大，受残膜影响大。

关键词：残膜；玉米；胡麻；干物质积累
中图分类号：S512.1 **文献标志码：**A **文章编号：**1001-1463(2019)01-0048-04
doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2019.01.011

Effect of Plastic Film Residue on Growth and Development of Corn and Flax

GENG Zhiguang, SONG Yali, LIN Zijun, ZHANG Wenwei, LI Feng, SU Long
(Qingyang Academy of Agricultural Sciences, Qingyang Gansu 745000, China)

Abstract: Pot experiments were conducted to study the effects of residual plastic films (0、180、360、540、720 kg/hm²) on growth for corn and oil flax. The results showed that the residual film content of 360 kg/hm² and 540 kg/hm² had the greatest effect on the emergence rate of corn and flax. The emergence rate was low and the emergence rate was slow, with the extension of the emergence time, the inhibition effect gradually weakened. When residual film amount was 0~540 kg/hm², with the increase of film residue, the plant height and leaf area of corn increased gradually, the plant height of flax increased first and then decreased, and the number of branches per plant increased gradually. When residual film amount was 540 kg/hm², dry matter of corn and flax reached the maximum. When residual film amount was 720 kg/hm², dry matter of corn and flax decreased significantly. Compared with flax, corn is a silk root crop, which extends widely in the soil, contacts with the residual film greatly, and is greatly affected by the residual film.

Key words: Residual film; Corn; Oil flax; Dry matter accumulation

地膜覆盖技术在增温抗寒、保蓄土壤水分和提高作物产量等方面发挥着重要的作用[1-2]。但普通农用地膜主要由高分子化合物人工合成的，残膜的降解过程十分缓慢，随着地膜栽培面积的不断增加，由残膜导致的“白色污染”给农业生产和环境带来严重的危害。据统计，过去 30 a 大约 20 Mt 地膜已经投入使用，2 Mt 的残膜被遗留在土壤中[3]。残留地膜具有韧性和延展性，直接影响降水的入渗和作物根系的生长发育。郭彦芬等[4]研究认为，残膜改变了土壤空隙的连续性，减缓土壤水分的下渗速率，影响 0~40 cm 土层含水率变化，且各处理生育前期差异显著，而后期差异较小。辛静静等[5]

收稿日期：2018-04-11；**修订日期：**2018-11-19
作者简介：耿智广（1974—），男，甘肃镇原人，高级农艺师，主要从事玉米、小杂粮引种选育工作。Email：gengzhiguang2@163.com。

研究表明，与不覆膜相比，残膜量为 360 kg/hm² 和 720 kg/hm² 时，玉米分别减产 12.4%和 15.6%，差异达到显著水平。大田试验结果易受地块、光照条件等因素的影响，且残膜的清除需消耗大量人力、物力，盆栽试验的盆钵体积小，水肥条件容易控制，有利于进行单因子试验研究[6-7]。前人的研究主要集中于盆栽条件下水分、养分的调控对作物生长的影响，对于盆栽条件下残膜对作物生长的影响研究较少。我们通过选取玉米和胡麻进行残膜盆栽试验，研究不同残膜量对玉米和胡麻生长的影响，为因地制宜选择旱作农业区作物种植技术模式提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

指示玉米品种为先玉 335，胡麻品种为陇亚杂 1 号，均由甘肃省庆阳市农业科学研究院提供。试验用土取自庆阳市农业科学研究院和盛试验基地，土壤质地为黄绵土。

1.2 试验设计

试验设 5 个处理，土壤残膜量分别为 0、180、360、540、720 kg/hm²，分别用 CK、T1、T2、T3、T4 表示。随机处理，重复 3 次。采用直径 35 cm，高为 20 cm 的柱形花盆，每盆装土 15 kg。参照严昌荣等[8-9]的调查方法，按照花盆的横截面积和土壤中地膜的大小，将地膜裁剪成面积为 0～25 cm² 和 25～50 cm² 两类，将面积 25～50 cm² 和 0～25 cm² 两类残膜的质量比例设置为 7∶3，按上述要求将残膜均匀混入土壤中。各处理均拌入$CO(NH_2)_2$ 131 kg/hm²，试验盆置于温室外，用重量法控水，每次供水时，供水量达到干土重的 18%，灌水前用台秤称出重量，计算出应加入的水量。播种前先灌透花盆，放置 2 d 后每个花盆分别播入玉米 10 粒和胡麻 100 粒，并统计出苗率。

1.3 测定指标

定植后 45 d，选取生长一致的 6 株植株，把整盆土壤及植株幼苗脱盆，将地上部分为茎、叶两部分，然后用自来水浸泡、冲洗根系，所得到的根、茎、叶经 105 ℃杀青 15 min 后于 60～70 ℃下烘干，称干重。

2 结果与分析

2.1 玉米和胡麻出苗率

从表 1 可知，播种 10 d 后，残膜量为 180 kg/hm²(T1)、360 kg/hm²(T2)、540 kg/hm²(T3)处理的玉米出苗率分别比 CK 低 26.6、16.6、10.0 百分点，残膜量为 720 kg/hm²(T4)处理的出苗率与 CK 无明显差异。残膜量为 360 kg/hm²(T2)、540 kg/hm²(T3)、720 kg/hm²(T4)处理的胡麻出苗率分别比 CK 低 3.7、2.9、2.9 百分点，残膜量为 360 kg/hm²(T2) 处理的胡麻出苗率与 CK 无明显差异。播种 20 d 后，玉米和胡麻各处理间出苗率均无明显差异。可见，播种 10 d 后，残膜对玉米和胡麻出苗存在一定的抑制作用，尤其 180 kg/hm²(T1)和 360 kg/hm²(T2)残膜处理对玉米出苗率影响较大；360 kg/hm²(T2)、540 kg/hm²(T3)和 720 kg/hm²(T4)残膜处理对胡麻出苗率影响较大，出苗率明显低于其他处理方式，出苗缓慢。随着播种后出苗时间的延长。播种 20 d 后，玉米和胡麻出苗率也随之增加，这种抑制作用逐渐减弱。

表 1 地膜残留量对玉米和胡麻出苗率的影响

处理	玉米出苗率/%		胡麻出苗率/%	
	播种10 d后	播种20 d后	播种10 d后	播种20 d后
CK	93.3	96.7	20.8	25.8
T1	66.7	96.7	20.0	21.3
T2	76.7	93.3	17.1	24.2
T3	83.3	90.0	17.9	23.3
T4	90.0	93.3	17.9	23.8

2.2 苗期玉米株高和叶面积

从苗期玉米株高及叶面积的变化(图1)可知，随着残膜量的增加，玉米株高和叶面积呈现先增加后降低的趋势。残膜量为 540 kg/hm²(T3)处理的玉米株高最高，为 50.3

cm，与其他处理差异显著；其次是残膜量为 180 kg/hm²(T1)和 360 kg/hm²(T2)的处理，显著高于 CK；残膜量为 720 kg/hm²（T4)处理的株高最低，为 35.2 cm，与 CK 无显著差异。玉米叶面积 CK、180 kg/hm²(T1)、360 kg/hm²（T2)、540 kg/hm²（T3)、720 kg/hm²（T4）处理分别为 1 926.0、1 989.7、2 315.0、2 721.7、1 889.0 cm²，其中残膜量为 540 kg/hm²(T3)时叶面积最大，与其他处理差异显著；其次是残膜量为 360 kg/hm²（T2)处理，显著高于 CK；180 kg/hm²（T1)和 720 kg/hm²(T4)处理与 CK 无显著差异。

2.3 苗期胡麻株高和单株分枝数

从胡麻的株高及单株分枝数的变化(图2)可知，除 720 kg/hm²(T4)处理外，其他处理的胡麻株高均高于 CK，其中以残膜量为 360 kg/hm²（T2)处理最高，与残膜量 540 kg/hm²(T3)处理差异不显著，与其他处理差异达显著水平；其次是残膜量为 540 kg/hm²（T3)、180 kg/hm²(T1)的处理，均显著高于 CK；残膜量为 T4（720 kg/hm²)处理的株高最低，显著低于 CK。胡麻单株分枝数以残膜量为 360 kg/hm²（T2)、540 kg/hm²(T3)处理较高，与其他处理差异显著；其次是残膜量为 180 kg/hm²(T1)的处理，显著高于 CK；残膜量为 720 kg/hm²（T4)的处理与 CK 无显著差异。

2.4 玉米和胡麻干物质

从表 2 可知，玉米地上部干重和地下部干重均随残膜量的增加呈现先增加后降低的趋势，残膜量为 T3(540 kg/hm²)处理的玉米整株干重达到最大，显著高于其他处理；残膜量为 360 kg/hm²(T2)处理次之，显著高于 CK；180 kg/hm²(T1)和 720 kg/hm²(T4)处理与 CK 无显著差异。除残膜量为 720 kg/hm²(T4)处理外，其他残膜处理的根冠比高于 CK 或与 CK 持平。

从表 3 可知，残膜量为T2（360 kg/hm²)和 T3(540 kg/hm²)处理的胡麻整株干重较大，显著高于其他处理；残膜量为 180

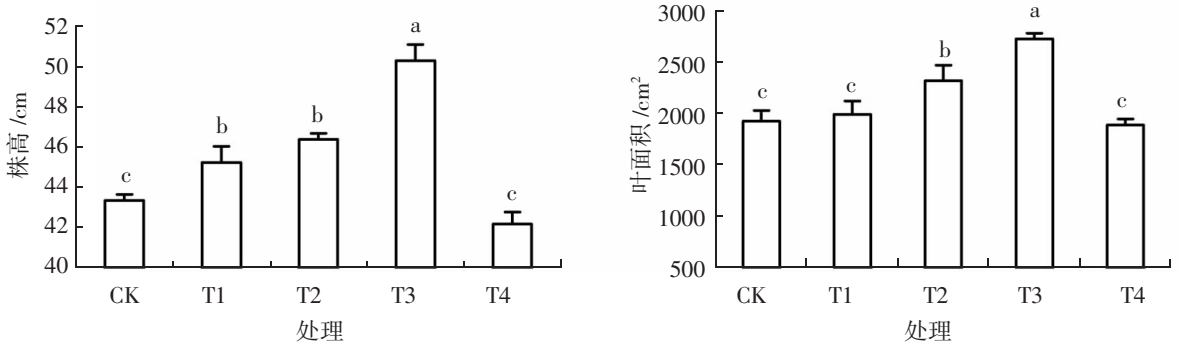

图 1 地膜残留量对玉米株高和叶面积的影响

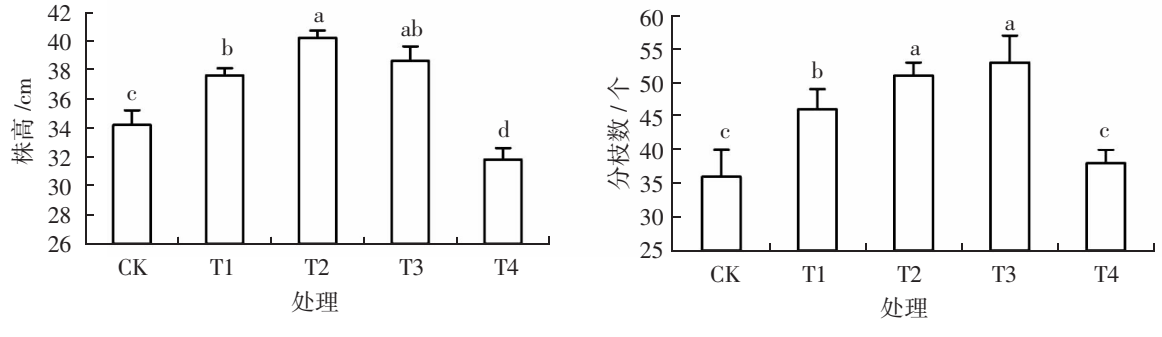

图 2 地膜残留量对胡麻株高和分枝数的影响

表 2　地膜残留量对玉米干物质的影响

处理	鲜重/(g/盆)			干重/(g/盆)				根冠比
	茎	叶	地上部	根	茎	叶	整株	
CK	6.1 b	7.3 c	13.4 c	2.0 b	0.7 a	1.3 b	4.0 c	1.0
T1	6.3 b	7.7 c	14.1 bc	2.4 b	0.7 a	1.3 b	4.4 c	1.2
T2	7.0 a	8.3 b	15.3 b	2.9 a	0.9 a	1.7 b	5.5 b	1.1
T3	7.7 a	10.1 a	17.8 a	3.0 a	0.9 a	2.1 a	6.0 a	1.0
T4	6.0 b	7.4 c	13.4 c	1.6 c	0.7 a	1.3 b	3.6 c	0.8

表 3　地膜残留量对胡麻干物质的影响

处理	鲜重/(g/盆)			干重/(g/盆)				根冠比
	茎	朔果	地上部	根	茎	朔果	整株	
CK	2.1 c	1.8 b	3.9 c	0.2 a	0.6 c	0.3 b	1.1 b	0.2
T1	2.8 b	1.7 b	4.5 b	0.2 a	1.0 b	0.3 b	1.5 b	0.2
T2	3.9 a	2.0 ab	5.9 a	0.4 a	1.6 a	0.5 a	2.5 a	0.2
T3	3.2 a	2.4 a	5.6 a	0.4 a	1.3 b	0.6 a	2.3 a	0.2
T4	2.3 c	1.6 b	3.9 c	0.2 a	0.7 c	0.3 b	1.2 b	0.2

kg/hm^2(T1)、720 kg/hm^2(T4)处理与 CK 无显著差异。所有处理根冠比均为 0.2。

3　小结与结论

试验结果表明，残膜对玉米和胡麻出苗存在一定的抑制作用，其中 360 kg/hm^{2}和 540 kg/hm^{2}残膜处理对玉米和胡麻出苗率影响最大，出苗率低，出苗缓慢，而随着播种后出苗时间的延长，这种抑制作用逐渐减弱。在 0 ~ 540 kg/hm^{2}残膜量范围内，随着残膜量的增加，苗期玉米株高和叶面积逐渐升高，胡麻的株高先升后降、单株分枝数逐渐升高。

2 种不同根系的作物，对残膜具有不同的响应。与胡麻相比，玉米是须根系作物，在土壤中的伸展范围广，与残膜接触的程度大，受残膜影响大。作物生长发育过程中，每次供水时，供水量达到干土重的 18%，两次灌水间隔期盆中土壤的含水量在从 18%向萎蔫系数递减，土壤中存留的地膜具有一定的保墒效应，在一定范围内有利于作物干物质的积累，但当残膜量过大时影响作物根系的生长，从而降低作物地上部的生长量。

参考文献：

[1]　杨长刚，柴守玺，常　磊. 半干旱雨养区不同覆膜方式对冬小麦土壤水分利用及产量的影响[J]. 生态学报，2015，35(8)：2676-2685.

[2]　毕继业，王秀芬，朱道林，等. 地膜覆盖对农作物产量的影响[J]. 农业工程学报，2008，24(11)：172-175.

[3]　李元桥，何文清，严昌荣，等. 残留地膜对棉花和玉米苗期根系形态和生理特性的影响[J]. 农业资源与环境学报，2017，34(2)：108-114.

[4]　郭彦芬，李生勇，霍轶珍. 不同残膜量对春玉米生产性状及土壤水分的影响[J]. 节水灌溉，2016，4：47-49.

[5]　辛静静，史海滨，李仙岳，等. 残留地膜对玉米生长发育和产量影响研究[J]. 灌溉排水学报，2014，33(3)：52-54.

[6]　孙　政，残膜对土壤的污染及解决途径[J]. 甘肃农业科技，1991(12)：29-31.

[7]　刘　海. 地膜残留量对玉米及土壤理化性质的影响[J]. 甘肃农业科技，2017(2)：53-56.

[8]　YAN C R，HE W Q，NEIL C，*et al*. Plastic-film mulch in Chinese agriculture：Importance and problems [J]. World Agriculture，2014，4(2)：32-36.

[9]　严昌荣，刘恩科，舒　帆，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.

（本文责编：杨　杰）