

植物纤维膜农田应用试验研究

单秀枝 严慧峻 魏由庆

o 中国农业科学院土壤肥料研究所,北京 $x\alpha\alpha\alpha E\chi\rho$

摘 要 植物纤维膜是一种由芦苇或农作物秸秆制成的新型薄膜。经田间试验及室内试验研究表明,植物纤维膜具有提高地温、保持土壤水分等塑料薄膜的特点,同时,它增加了膜的透气性,尤其是能够完全降解。

关键词 植物纤维膜 降解 农田

自 $E\delta v$ 年代以来,塑料地膜覆盖技术在我国发展很快,由于其能增加地温、保持土壤水分、促进土壤养分分解,因此可使作物提早播种,提高产量。然而,随着种植面积的扩大和使用年限的增加,土壤中残存的塑料薄膜碎片越来越多,造成土壤板结,通透性变差,地力下降,严重影响了作物的生长、发育和产量。这一情况引起了世界各国政府和科学家的关注及忧虑,人们开始注重研制可降解薄膜的工作。中国国际科学技术促进会膜科学研究所经过多年努力,研制了用芦苇或农作物秸秆制成的植物纤维膜,为了检验其性能和效应及可降解性,我们做了春玉米的田间覆盖试验和室内膜降解试验。

x 材料和方法

$x.x$ 田间春玉米试验

试验在中国农业科学院山东陵县试验区进行。试验地土壤为盐化潮土,肥力中等,轻度盐渍化,供试玉米品种为“农大 Γv ”,采用常规的肥水管理。试验设 z 个处理 $Hx\rho$ 不覆盖 $\Theta by\rho$ 覆盖植物纤维膜 Θzp 覆盖塑料薄膜(聚乙烯地膜); z 次重复,随机排列,小区面积 $w\mu\alpha\alpha x \sim \varphi^{1-y}$ 。春播(A 月 $y y$ 日播种),播后即盖膜,并分别在地表及 $B\pi^{1-}$ 、 $xw\pi^{1-}$ 、 $xB\pi^{1-}$ 土层安装温度计。每天 $E H\alpha v, x A H\alpha v, y w H\alpha v$ 进

行地表最高温、最低温和各层地温观测;每 $B\rho$ 取 $w \sim xw\pi^{1-}$ 和 $xw \sim yw\pi^{1-}$ 土壤一次,用于测定土壤水分状况;连续观测 x 个月。同时进行各小区玉米生长状况、根系体积和过氧化氢酶活性的测定及植物纤维膜降解情况的记载。

$x.y$ 室内膜降解试验

所用容器为直径 $xx\pi^{1-}$ 、高 $yw\pi^{1-}$ 、底面积 $ZB\pi^{1-y}$ 的烧杯,内装 $B\pi^{1-}$ 厚的土层,按容重 $xwv\upsilon\pi^{1-}$ 计算,合风干土重 $ByyuAv$ 。加水 $xB\Gamma u\Delta v$,使土壤含水量保持在 $zw\%$ 左右。将边长为 $\Delta\pi^{1-}$ 的正方形植物纤维膜剪成相同面积的 A 份,平铺在土层中间。在烧杯上口封好塑料薄膜,以减少水分蒸发,每隔 $B\rho$ 称重,并补充损失的土壤水分。将试验处理放在温箱中,保持恒温 $zw^{\circ}C$ 。试验设 Γ 组,每组 y 个重复,每隔 $xw\rho$ 左右取出一组,将纤维膜洗净、风干,称重,和埋入土壤前的纤维膜重量相比,看纤维膜的降解情况。

y 试验结果与分析

$y.x$ 对土壤温度的影响

观测结果表明(见表 x),覆盖植物纤维膜能明显提高地温,但其效果不如覆盖塑料薄膜。在覆盖后的前 $xw\rho$ 内,处理 y (覆盖纤

月时,在每小区取土,土样风干后,用高锰酸钾滴定法测定过氧化氢酶的活性值,处理 x 、 y 、 z 的结果分别为 $B_{\text{tygs}}A_{\text{tZBs}}A_{\text{tEB}}$ 单位 $H_{\text{130}}\vartheta\Omega\epsilon^2\phi_{\text{A1}}\partial\vartheta v\text{土}$ 可见,覆盖塑料薄膜的处理过氧化氢酶活性值低于覆盖植物纤维膜的处理,二者均低于无覆盖处理。说明覆盖植物纤维膜透气性要比覆盖塑料膜好,覆盖植物纤维膜可以减轻过氧化氢对作物的危害。

y.A 对玉米生育进程及产量的影响

覆盖后的玉米生育进程比裸地明显提前,处理 y 、处理 z 分别比对照处理 x 提早出苗 z 和 $y\rho$,三叶期 y 、 $y\rho$,抽雄期 B 、 $A\rho$ (见表 z)。植株生长状况也均比裸地有明显改善,覆盖后 $xy\rho$ 时,在每小区内取一株玉米的根系,进行根系体积测定,结果表明,处理 x 、处理 y 、处理 z 的根系体积分别为 w_{tT} 、 w_{tZE} 、 w_{tEB11} ,覆盖植物纤维膜处理的根系体积高于覆盖塑料薄膜的处理,二者根系体积均高于无覆盖处理。小喇叭口期,处理 y 、处理 z 和处理 x 相比,株高分别高 AE 、 $BA\pi_{\text{1}}$;叶片数分别多 y_{tA} 、 y_{ty} 个;功能叶叶面积分别大 $\Delta\Delta_{\text{tA}}$ 、 $\Delta\Gamma_{\text{tK}\pi_{\text{1}}^y}$ (见表 A)。说明,有覆盖的玉米生长状况好于无覆盖,塑料薄膜和纤维膜无明显差别。

表z 玉米生育进程情况

处理	播种期	出苗期	三叶期	抽雄期
x	A月y y 日	B月A日	B月Z日	Γ 月yA日
y	A月y y 日	B月 x 日	B月 Δ 日	Γ 月 xZ 日
z	A月y y 日	B月 y 日	B月 Δ 日	Γ 月y τ 日

表A 小喇叭口期植株状况

处理	株高 $\rho\pi_{\text{1}}\rho$	叶片数 $\theta\rho$	功能叶叶面积 $\theta\pi_{\text{1}}^2\rho$
x	Z Δ	xz_{tW}	$\Delta y_{\text{tA}}\Delta$
y	xAB	xB_{tA}	$E_{\text{tB}}B_{\text{tA}}$
z	xB_{t}	xB_{ty}	$E_{\text{tA}}_{\text{tA}}$

从最后产量结果看,覆盖纤维膜与覆盖塑料膜有同样的增产效果。处理 y 、处理 z 和处理 x 相比每公顷分别增产 Γ_{xZtB} 、 $AZ\Gamma_{\text{tB}}$ ω ,可见,纤维膜的增产幅度比塑料膜高。方差分析表明, T 值为 $\Gamma_{\text{tyz}}B^{\circ}T_{\text{w}_{\text{tB}}}KB_{\text{tW}}A\rho$,整

体间差异达显著水平(见表 B);进一步用新复极差法分析,有覆盖和无覆盖处理差异显著,覆盖纤维膜和覆盖塑料膜差异不显著。

表B 小区试验产量情况o单位 $t_{\text{W}}\rho$

处 理	重 复			公顷产量
	x	y	z	
x	yEz_{tW}	yZE_{tW}	zy_{tW}	AB_{tT}
y	zyA_{tW}	zAx_{tT}	zBZ_{tA}	$B_{\text{ty}}\Delta$
z	$zz\Delta_{\text{ty}}$	$zy\Delta_{\text{tA}}$	$zz\Gamma_{\text{tW}}$	$B_{\text{tyy}}_{\text{tB}}$

y.B 纤维膜降解状况

y.B.x 田间降解情况

植物纤维膜的最大优点是降解快,无残留。覆盖后第 $y\rho$ 遇到四级风出现了断裂现象,以后又逐渐有多处小的裂缝出现,主要是由于纤维膜缺少韧性,纵向收缩,产生断裂。 x 个月后开始有破裂现象,以后经中耕、淋雨、高温,到玉米收获期(E 月 y_{x} 日)已很难从地里找到成块的残膜。即使有些残留,也在下茬作物种植后消失,残留量可视为零。

y.B.y 室内降解情况

埋在土壤中的植物纤维膜,在含水量 $zw\%$,温度 $zw^{\circ}\text{C}$ 的条件下,经过微生物作用,很快发生腐解。试验在 $xw\rho$ 时,纤维膜降解率是 $zz_{\text{tE}}\%$; $x_{\text{E}}\rho$ 时已降解 $\Delta z_{\text{tZ}}\%$; $z_{\text{W}}\rho$ 时,降解 $Z_{\text{WtA}}\%$; $zZ\rho$ 时,降解 $Zy_{\text{ty}}\%$; $A\Gamma\rho$ 时,降解 $Z_{\text{AtB}}\%$; y 个月后基本降解完毕。这样,即使当季作物收获时,纤维膜没有完全降解,残留的纤维膜碎片,埋在土壤中会很快降解,不会影响下一季作物的生长,并且,纤维膜降解后能够提供作物需要的养分,同时还能起到改善土壤结构的作用。但是,纤维膜降解过早,农田覆盖作用的有效期太短,在研制过程中需进一步加强其强度和韧性。

z 结 语

z_{tW} 覆盖植物纤维膜能明显提高地温、抑制
o 下转第 xz 页p