

农田旧膜再利用方式对胡麻生理指标及产量的影响*

闫志利^{1,2} 吴 兵² 党占海³ 陈永军⁴ 令 鹏⁴ 牛俊义^{2**}

(1. 河北科技师范学院 秦皇岛 066004; 2. 甘肃农业大学农学院 兰州 730070; 3. 甘肃省农业科学院作物研究所 兰州 730070; 4. 甘肃省定西市旱作农业科研推广中心 定西 743000)

摘 要 为探讨全膜覆盖农田旧膜再利用的有效方式, 寻求有利于胡麻高产、稳产的栽培途径, 采用田间试验方法, 以当年全膜覆盖作物收获后收除旧膜、翌年整地播种(无覆膜)(T6)为对照, 比较了旧膜留至翌年免耕播种(T1)、在旧膜上覆土免耕播种(T2)、播种前收除旧膜并覆盖新膜免耕播种(T4)以及当年作物收获后在旧膜上覆盖玉米秸秆、翌年除去秸秆免耕播种(T3)和当年收除旧膜并整地覆盖新膜、翌年播种(T5)等 5 种农田旧膜再利用方式对胡麻叶片超氧化物歧化酶(SOD)活性和丙二醛(MDA)、可溶性蛋白、脯氨酸(Pro)含量以及胡麻产量及其构成因子的影响。结果表明: 全膜覆盖作物收获后旧膜继续留至翌年, 仍具有一定的地膜覆盖所具有的提高温度、保护土壤墒情、增强土壤养分供应能力等作用, 有利于胡麻叶片 SOD 活性、可溶性蛋白含量的增加, 协调控制叶片 MDA 和 Pro 含量, 提高单株蒴果数和千粒重, 获得较高的单位面积产量。其中: 农田旧膜留至翌年免耕直播(T1)、在旧膜上覆土免耕播种(T2)和播种前收除旧膜并覆盖新膜免耕播种(T4)3 种农田旧膜再利用方式分别比对照增产 10.05%、17.52%和 40.67%, 当年在旧膜上覆盖作物秸秆、翌年除去秸秆免耕播种(T3)和当年收除旧膜并整地覆盖新膜、翌年播种(T5)2 种农田旧膜再利用方式分别比对照增产 29.79%和 22.16%。农田旧膜覆盖至翌年清除, 而后覆盖新膜免耕直播是我国地膜覆盖种植区域农田旧膜再利用的最优方式和实现胡麻高产的最佳选择。

关键词 农田旧地膜 再利用方式 胡麻 生理指标 产量

中图分类号: S565.9; X712 文献标识码: A 文章编号: 1671-3990(2012)02-0197-06

Effect of treatment patterns of used plastic film in field on oil flax physiological index and yield

YAN Zhi-Li^{1,2}, WU Bing², DANG Zhan-Hai³, CHEN Yong-Jun⁴, LING Peng⁴, NIU Jun-Yi²

(1. Hebei Normal University of Science & Technology, Qinhuangdao 066004, China; 2. College of Agronomy, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China; 3. Institute of Crop Sciences, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou 730070, China; 4. Dingxi Dry Farming Scientific Research & Technology Extension Center of Gansu Province, Dingxi 743000, China)

Abstract Field experiments were conducted to investigate effective reuse patterns of used plastic films in field and its effect on oil flax production stability and yield. The study compared the influences of 5 used plastic film treatment patterns on oil flax leaf SOD activity, MDA content, Pro content, soluble protein content and yield components and yield. The 5 patterns included field-kept film and no-tillage sowing the next year (T1), field-kept film with earth mulching and no-tillage sowing the next year (T2), field-kept film with straw mulching the current year and no-tillage sowing after straw clearing the next year (T3), field-kept film with replacement by new plastic film and no-tillage sowing the next year (T4) and film collection with land preparation and new plastic film mulching just after harvest and sowing the next year (T5). The treatment of film collection just after seasonal harvest with land preparation and no-mulch sowing the next year (T6) was used as the control. The results indicated that keeping used plastic films in field till the next year had the same film mulching effect on soil temperature, moisture and nutrient. It did not only enhance SOD activity and soluble protein content, but also coordinately regulated MDA and Pro contents. It also increased per-plant capsule number, one-thousand-grain weight and crop yield. Yields of T1, T2, T3, T4 and T5 increased by 10.05%, 17.52%, 29.79%, 40.67% and

* 国家“十一五”科技支撑计划项目(2009BADA8B04)和现代农业产业技术体系建设专项(CARS-17-GW-9)资助

** 通讯作者: 牛俊义(1957—), 男, 博士生导师, 教授, 主要从事作物栽培与生理生态研究。E-mail: niujy@gsau.edu.cn

闫志利(1963—), 男, 博士, 副研究员, 主要从事作物栽培与生理生态研究。E-mail: zhili310@tom.com

收稿日期: 2011-09-20 接受日期: 2011-11-11

22.16%, respectively, over the control. The treatment of keeping film in the field until the next year with new plastic film mulching and no-tillage sowing the next year pattern (T4) was the optimal used plastic film treatment method in regions with plastic film mulching cultivation in China. It also offered the best choice for the highest oil flax yield.

Key words Used plastic film, Reuse pattern, Oil flax, Physiological index, Yield

(Received Sep. 20, 2011; accepted Nov. 11, 2011)

随着地膜覆盖作物栽培面积的不断扩大,农田残膜污染问题引起国内外学者的高度重视。以甘肃省武威市为例,2010 年全市农田地膜使用面积达 $11.33 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占作物总播种面积的 46.50%。离村庄较近的农田残膜回收率在 70% 左右,其他农田回收率仅为 54.30%^[1]。以往研究认为,农田残膜留置田间对土壤环境有较大影响,使土壤容重增加、土壤水分移动速度减慢,作物生长发育及产量也受到严重影响,应及时彻底清除^[2-4]。但由于每年清除一次农田残膜费工、费力,农民认可度不高、积极性不大^[5]。从生产实践看,部分农民在采用全膜覆盖种植作物时,能够尽力减少农事作业对地膜的损伤,在作物收获后让旧膜继续留在田间,以便实现农田旧膜的再次利用,但有关科学依据报道较少。因此,基于部分农民实践,研究农田旧膜再利用的方式和对作物生长及产量的影响,具有十分重要的理论意义和实践意义。

胡麻是我国北方地区的重要油料作物,也是干旱地区的主要经济作物,主要分布于我国甘肃、河北、内蒙、宁夏、新疆等省份^[6]。由于胡麻具有较强的抗旱、耐寒、耐瘠薄、适应性广等特性,在农业生产中具有其他作物不可替代的作用。特别是近年来,随着市场的拉动,胡麻种植面积不断扩大,种植效益不断提升,已逐步成为农民调整种植结构的重要作物^[7-8]。国内外有关胡麻育种以及高产、优质栽培措施的研究也取得较多的研究成果^[9]。而我国胡麻主要生产地区地膜覆盖面积较大,有关农田旧膜对胡麻种植影响的研究刚刚起步,仅见“一膜多用穴播胡麻节本增效技术”的报道^[10]。本研究以全膜双垄沟播玉米农田为试验田,以胡麻为研究作物,

探讨了不同旧膜再利用方式对胡麻生长相关生理指标及产量构成因子的影响,旨在明确农田旧膜再利用的有效方法,寻求有利于胡麻生长、获得高产的最佳栽培方式。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

试验于 2010 年在甘肃省定西市西巩驿镇进行。试验区地处黄河中游黄土高原沟壑区,海拔高度 1 793 m,年平均气温 7 °C,年日照时数 2 500 h,无霜期 146 d,年降水量 300~400 mm,年蒸发量 1 524.80 mm。春玉米为当地的主要作物,一年一熟。

1.2 试验设计

供试土壤为黑垆土,有机质含量为 $11.04 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全氮 $0.99 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,碱解氮 $72.13 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效磷 $8.41 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效钾 $248.02 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,pH 8.4。供试胡麻品种为“陇亚 10 号”。供试地膜为聚乙烯吹塑农用地膜,厚度 0.008 mm,甘肃省天水天宝塑业有限责任公司生产。

试验采用单因素随机区组设计方法。设置 6 个旧膜处理方式(如表 1 所示),以目前生产上推行的处理 T6 为对照,3 次重复,共 18 个小区。小区面积 $20 \text{ m}^2 (4 \text{ m} \times 5 \text{ m})$,小区间、重复间分别设置 30 cm、50 cm 的走(过)道,试验区四周设 1 m 宽的保护行。3 月 18 日播种,播种密度设置为 $600 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ (行距 15 cm,穴距 11 cm),每穴播种 10 粒。其他管理方式同一般大田,7 月 25 日收获。

1.3 测定指标及方法

在胡麻生长枞形期(5 月 17 日)、现蕾期(6 月 5 日)、盛花期(6 月 25 日)、成熟期(7 月 9 日)和成熟后

表 1 试验各处理的设置方式

Table 1 Treatment patterns of used plastic film in the field after crop harvest in the experiment

处理 Treatment	农田旧膜处理方式 Treatment patterns of used plastic film
T1	当年作物收获后,旧膜留至翌年,直接播种。Kept in the field after harvest, no-tillage sowing on the film the next year.
T2	当年作物收获后,旧膜留至翌年,在旧膜上覆土播种。Kept in the field with earth mulching on it, and no-tillage sowing the next year.
T3	当年作物收获后,旧膜上覆盖作物秸秆,留至翌年除去秸秆后播种。Kept in the field with straw mulching after harvest, and no-tillage sowing after clearing the straw away the next year.
T4	当年作物收获后,旧膜留至翌年,播种前收除旧膜并覆盖新膜播种。Kept in the filed, and replaced by new plastic film mulching the next year.
T5	当年作物收获后收除旧膜,并整地覆盖新膜,翌年播种。Collected with land preparation and new plastic film mulching just after the seasoning crop harvest and sowing the next year.
T6(CK)	当年作物收获后收除旧膜,翌年整地播种(不覆膜)。Collected just after the seasoning crop harvest with land preparation and no-mulch sowing the next year.

期(7月28日), 选择具有代表性的植株叶片, 采用酸性水合茚三酮显色测定法^[11]测定脯氨酸(Pro)含量, 采用氮蓝四唑(NBT)法^[12]测定超氧化物歧化酶(SOD)活性, 采用硫代巴比妥(TBA)显色法^[13]测定丙二醛(MDA)含量, 采用考马斯亮蓝(G₂₅₀)法^[11]测定可溶性蛋白含量。胡麻收获时测定各小区实际产量, 收获后取样进行室内考种。

1.4 数据处理

采用 Microsoft Excel 2003、SPSS 17.0 统计软件进行数据处理和分析。

2 结果与分析

2.1 农田旧膜再利用方式对胡麻叶片超氧化物歧化酶(SOD)活性的影响

由图1可见, 胡麻枌形期 T4、T5 处理叶片 SOD 活性分别达到 $130.56 \text{ U} \cdot \text{g}^{-1}$ 、 $130.71 \text{ U} \cdot \text{g}^{-1}$, 显著高于其他处理($P < 0.05$, 下同); T3、T6 处理次之; 再次为 T1 处理; T2 处理最低。现蕾期 T4 处理叶片 SOD 活性达到 $147.32 \text{ U} \cdot \text{g}^{-1}$, 显著高于其他处理; T3、T5 处理次之; 再次为 T1、T6 处理; T2 处理最低。盛花期

T3、T4、T5 处理叶片 SOD 活性趋于一致, 分别为 $175.51 \text{ U} \cdot \text{g}^{-1}$ 、 $177.88 \text{ U} \cdot \text{g}^{-1}$ 、 $176.32 \text{ U} \cdot \text{g}^{-1}$, 显著高于其他处理; T1 处理次之; T2、T6 处理最低。成熟期与现蕾期表现出同样的趋势。成熟后期 T3、T4 处理叶片 SOD 活性分别为 $175.93 \text{ U} \cdot \text{g}^{-1}$ 、 $177.84 \text{ U} \cdot \text{g}^{-1}$, 显著高于其他处理; T1、T2、T5 处理趋于一致; T6 处理最低。可见, T4 处理叶片 SOD 活性在各生长期始终保持较大优势, T3、T5 处理次之, T1 处理在现蕾期后也显著高于对照(T6)。T2 处理生长前期 SOD 活性较低, 后期与其他处理差异逐渐缩小。

2.2 农田旧膜再利用方式对胡麻叶片丙二醛(MDA)含量的影响

由图2可见, 胡麻枌形期 T4 处理叶片 MDA 含量达到 $7.32 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$, 显著高于其他处理(除 T5 处理外); T4、T5 处理次之; 再次为 T1、T6 处理; T2 处理最低。现蕾期 T4 处理叶片 MDA 含量为 $4.67 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$, 仍显著高于其他处理(除 T3 处理外); T3、T5 处理次之; T1、T2、T6 处理叶片 MDA 含量趋于一致。盛花期 T4 处理叶片 MDA 含量达到 $11.89 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$, 仍显著高于其他处理; T3、T5 处理次之; 再次为 T1、

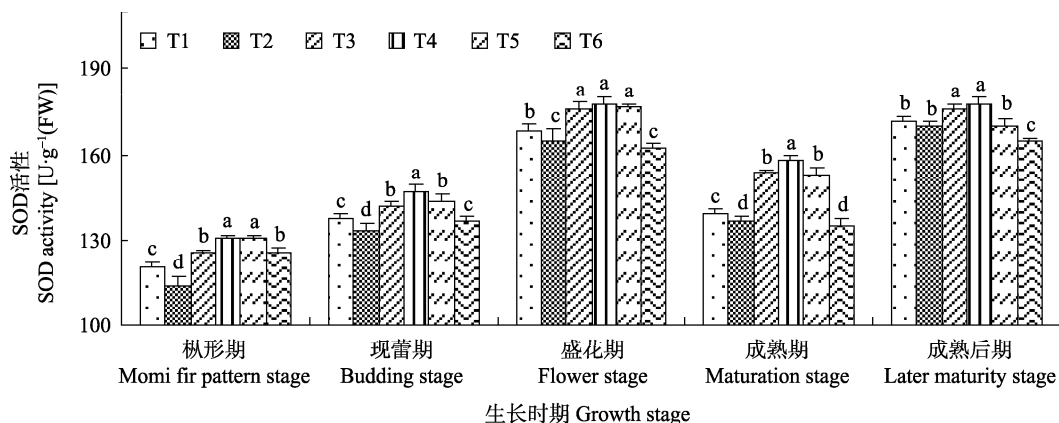


图1 不同农田旧膜再利用方式下胡麻叶片超氧化物歧化酶(SOD)活性的变化

Fig. 1 SOD activity in oil flax leaf under different treatment patterns of used plastic film in the field

不同小写字母表示处理间在 0.05 水平上差异显著, 下同。Different small letters indicate significant difference among treatments at 0.05 level. The same below.

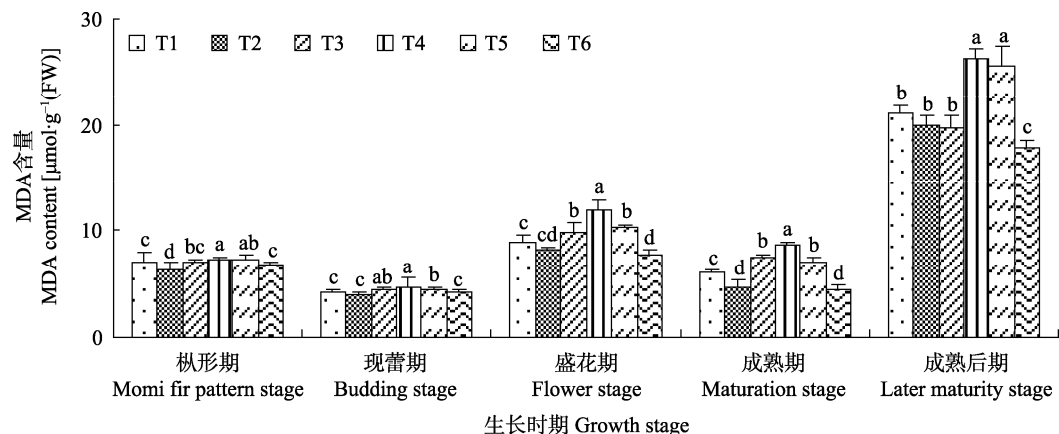


图2 不同农田旧膜再利用方式下胡麻叶片丙二醛(MDA)含量的变化

Fig. 2 MDA content in oil flax leaf under different treatment patterns of used plastic film in the field

T2 处理; T6 处理叶片 MDA 含量最低, 但与 T2 处理未表现出显著差异。成熟期与现蕾期表现出同样的趋势, 但 T1、T2 处理间叶片 MDA 含量表现出显著差异。成熟后期 T4 和 T5 处理叶片 MDA 含量分别为 $26.26 \mu\text{mol}\cdot\text{g}^{-1}$ 和 $25.57 \mu\text{mol}\cdot\text{g}^{-1}$, 显著高于其他处理; T1、T2、T3 处理叶片 MDA 含量基本一致, 对照 T6 处理仍显著低于其他处理。

2.3 农田旧膜再利用方式对胡麻叶片可溶性蛋白含量的影响

由图 3 可见, 胡麻枳形期 T4、T5 处理叶片可溶性蛋白含量分别达到 $395.51 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ 、 $392.66 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, 显著高于其他处理; T3、T6 处理次之; 再次为 T1 处理; T2 处理最低。现蕾期 T3、T4、T5 处理叶片可溶性蛋白含量趋于一致, 分别达到 $329.60 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ 、 $341.85 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ 、 $332.76 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, 3 处理间未表现出显著差异, 均显著高于其他处理; T1、T2、T6 处理可溶性蛋白含量趋于一致, 3 处理间亦无显著差异, 均显著低于 T3、T4、T5 处理。盛花期各处理叶片蛋白含量均有增加, 各处理间仍保持现蕾期的差异。成熟期 T4、T5 处理叶片可溶性蛋白含量分别达到 $392.43 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ 、 $381.49 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, 显著高于其他处理;

T1、T3、T6 处理次之, 3 处理间无显著差异; T2 处理最低。成熟后期 T3、T4 处理叶片可溶性蛋白含量分别达到 $252.05 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ 、 $257.03 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, 显著高于其他处理; 其他处理叶片可溶性蛋白含量趋于一致。成熟后期 T6 处理叶片可溶性蛋白含量较高, 可能与其他处理苗期生长相对过旺、后期早衰有关。

2.4 农田旧膜再利用方式对胡麻叶片脯氨酸(Pro)含量的影响

由图 4 可见, 胡麻枳形期 T3、T4、T5 处理叶片 Pro 含量趋于一致, 分别为 $157.28 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ 、 $160.51 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ 、 $160.69 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$, 显著高于其他处理; T2 处理次之; 再次为 T1 处理; T6 处理最低。现蕾期 T2 处理叶片 Pro 含量达到 $85.07 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$, 显著高于其他处理; T1、T3 处理次之; T4、T5、T6 处理叶片 Pro 含量趋于一致, 处理间无显著差异, 且均显著低于 T2、T3 处理。盛花期 T2 处理叶片 Pro 含量达到 $222.67 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$, 仍显著高于其他处理; T2 处理次之; 再次为 T1 处理; T4、T5、T6 处理叶片 Pro 含量仍趋于一致, 处理间也无显著差异, 且均显著低于其他处理。成熟期 T2 处理叶片 Pro 含量达到 $200.81 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$, 仍显著高于其他处理; T3、T4、T5、T6 处理叶片 Pro 含量趋

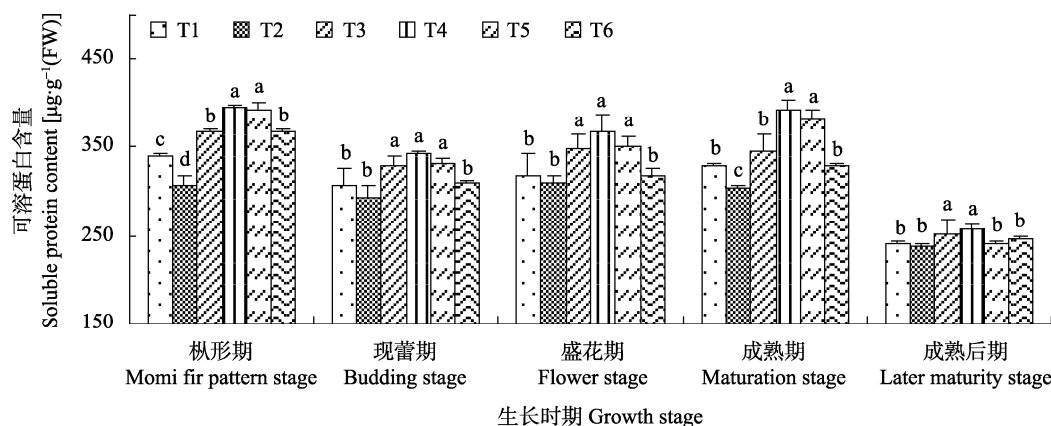


图 3 不同农田旧膜再利用方式下胡麻叶片可溶性蛋白含量的变化

Fig. 3 Soluble protein content in oil flax leaf under different treatment patterns of used plastic film in the field

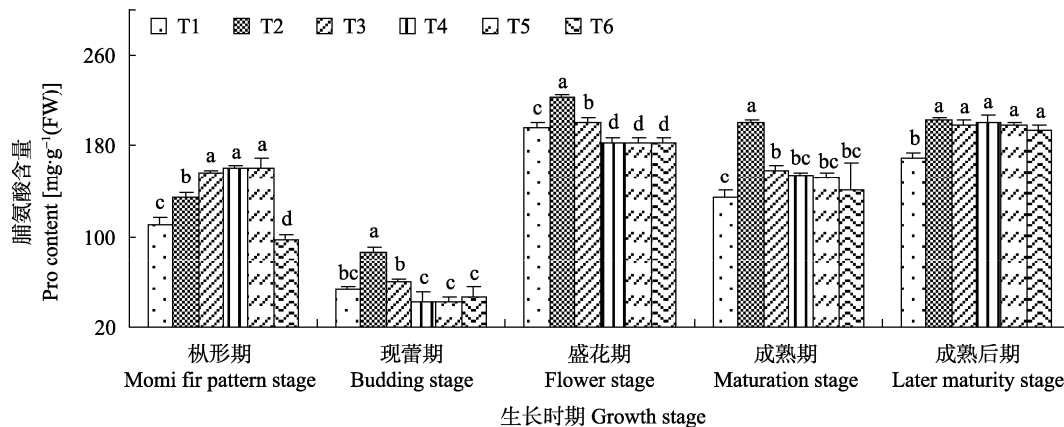


图 4 不同农田旧膜再利用方式胡麻叶片脯氨酸含量的变化

Fig. 4 Proline content in oil flax leaf under different treatment patterns of used plastic film in the field

于一致, 处理间无显著差异; T1 处理最低, 但仅与 T1、T2 处理表现出显著差异。成熟后期 T1 处理叶片 Pro 含量为 $169.52\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$, 显著低于其他处理; 其他处理叶片 Pro 含量基本一致, 各处理间无显著差异。

2.5 农田旧膜再利用方式对胡麻种籽产量及其构成因子的影响

将室内考种结果及依据小区实际产量计算而得的单位面积实际产量结果列于表 2。从表 2 可见, 不同农田旧膜再利用方式引起胡麻单株蒴果数和单位面积实际产量发生较大变化。各处理单株蒴果数从多到少的排序依次为: T4>T5>T3>T2>T1>T6。其中: T4 处理单株蒴果数达到 24.42 个, 显著高于其他处

理($P<0.01$), 但与 T5 处理差异未达到极显著水平。T1、T6 处理单株蒴果数分别为 18.40 个和 17.93 个, 显著低于其他处理($P<0.01$), 两处理间无显著差异($P>0.01$)。每果籽粒数及千粒重(除 T6 处理的千粒重外)未因农田旧膜的再利用方式不同而发生显著变化($P>0.01$)。对照 T6 处理千粒重仅为 7.21 g, 显著低于其他处理($P<0.01$)。各处理单位面积实际产量从大到小的排序依次为: T4>T3>T5>T2>T1>T6。其中, T4 处理产量达到 $3\ 227.46\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 比对照处理 T6 高出 40.67%, 比当年不收除旧膜、不覆新膜处理(T1)高出 27.83%, 比当年不收除旧膜、且在旧膜上覆土处理(T2)高出 19.70%。

表2 不同农田旧膜再利用方式下胡麻种籽产量及其构成因子的变化
Table 2 Yield components and actual output of oil flax under different treatment patterns of used plastic film in the field

处理 Treatment	单株蒴果数 Capsule number per plant	每果籽粒数 Seed number per capsule	千粒重 1000-grain weight (g)	单位面积产量 Actual output ($\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$)
T1	18.40±0.20CDe	7.49±1.02Aa	7.64±0.02Aa	2 524.77±11.29Ee
T2	19.40±0.53Cd	7.57±0.09Aa	7.65±0.05Aa	2 696.30±61.51Dd
T3	21.60±1.13Bc	7.83±0.07Aa	7.66±0.02Aa	2 977.65±37.34Bb
T4	24.42±0.31Aa	7.29±0.32Aa	7.55±0.09Aa	3 227.46±12.88Aa
T5	23.17±0.25Ab	7.28±0.01Aa	7.58±0.07Aa	2 802.66±43.48Cc
T6	17.93±0.15De	7.39±0.01Aa	7.21±0.15Bb	2 294.29±29.41Ff

不同大写字母表示处理间在 0.01 水平上差异显著 Different capital letters indicate significant difference among treatments at 0.01 level.

3 讨论与结论

Mahajan等^[14-18]研究认为, 不同地膜覆盖方式均能有效地改善土壤水温条件, 增强养分供应能力, 激发各种酶活性, 有利于各种微生物的生长, 提高作物产量。任稳江^[10]研究认为, 农田旧膜继续覆盖至翌年春天, 仍具有一定的保温提墒作用, 有利于提高作物产量。本研究结果表明, 当年作物收获后旧膜继续留在田间, 仍具有一定的地膜覆盖效果, 有利于胡麻叶片SOD活性的增加。但在旧膜上覆土会对胡麻生长前期叶片SOD活性产生负效应, 这是由于覆土将旧膜压于土壤内, 影响胡麻根系前期浅层生长所致。翌年春天播前收除旧膜、并再次覆盖新膜对提高胡麻叶片SOD活性作用最大, 且当年覆膜优于上年覆膜。不同旧膜再利用方式处理叶片MDA含量与叶片SOD活性变化趋势基本一致, 二者间呈正相关态势。在胡麻成熟后期, 随着各处理间叶片SOD活性差异的缩小, 播前收除旧膜、再覆新膜处理叶片MDA含量与其他旧膜再利用方式处理差异明显加大, 这从生理指标上阐释了姚天明^[19]研究的地膜覆盖加快胡麻衰老进程的结论。

本研究结果表明, 当年作物收获后旧膜继续留在田间, 翌年春天播前收除旧膜、播前再覆新膜处理的胡麻叶片可溶性蛋白含量始终保持着较大的优

势, 说明该旧膜再利用方式显著提高了胡麻对土壤养分、水分的利用效率, 有利于增强叶片的光合能力和干物质积累。而当年作物收获后在旧膜上覆盖作物秸秆、翌年除去秸秆播种以及作物收获后当即收除旧膜并覆盖新膜、翌年春天播种的处理也具有一定的土壤养分、水分利用优势。在旧膜上覆土播种使胡麻苗期叶片可溶性蛋白含量最低, 现蕾期后与其他处理差异逐步减小, 这是由于胡麻根系逐渐下扎、减小了残膜混入土壤浅层影响根系生长的结果。枞形期当年作物收获后旧膜继续留在田间、翌年春天播前收除旧膜、播前再覆新膜和作物收获后在旧膜上覆盖作物秸秆、翌年除去秸秆播种以及作物收获后当即收除旧膜覆盖新膜、翌年春天播种等3种处理脯氨酸含量较高。而后除旧膜覆土处理外, 其他处理各生长时期脯氨酸含量均趋于一致。

农田残膜混入土壤耕层会造成作物产量降低, 这是由于残膜破坏了土壤物理性状, 影响了作物生长发育所致^[5,20]。本研究结果表明, 采用免耕法可有效地杜绝将旧膜翻入耕层内, 当年作物收获后旧膜继续留在田间, 翌年采用免耕直播和再覆盖新膜免耕播种处理产量分别达到 $2\ 524.77\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 和 $3\ 227.46\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 比对照显著增产 10.05%和 40.67%。当年作物收获后旧膜继续留在田间, 在旧膜上覆盖作物秸秆、翌

年除去秸秆免耕直播和当年整地并覆盖新膜、翌年免耕直播处理产量分别达到 $2\ 977.65\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 和 $2\ 802.66\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 比对照显著增产 29.79% 和 22.16%。将农田旧膜覆盖至翌年覆土直播处理产量为 $2\ 696.30\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 比对照增产 17.52%。农田旧膜留置田间增产的主要原因在于提高了胡麻单株蒴果数和千粒重, 对每果籽粒数影响不大。农田旧膜覆盖至翌年春天清除, 而后覆盖新膜免耕直播是我国地膜覆盖种植区域旧膜再利用的最优方式和实现胡麻高产的最佳选择。

参考文献

- [1] 梁来银. 农田残膜污染状况及合理化应用建议[J]. 农业科技与信息, 2011(12): 9-10
- [2] 解红娥, 李永山, 杨淑巧, 等. 农田残膜对土壤环境及作物生长发育的影响研究[J]. 农业环境科学学报, 2007, 26(增刊): 153-156
- [3] 赵红萍. 残膜对农田污染的调查及治理对策[J]. 新疆农业科技, 2009(6): 57
- [4] 孙志洁. 棉田残膜污染调查及其危害[J]. 河南农业科学, 2006(4): 61-62
- [5] 张东兴. 农用残膜的回收问题[J]. 中国农业大学学报, 1998, 3(6): 103-106
- [6] 中国农业年鉴(2006)[M]. 北京: 农业出版社, 2007
- [7] 李文珍. 旱地胡麻配方施肥试验[J]. 甘肃农业科技, 2011(2): 39-40
- [8] 党占海, 张建平. 我国亚麻产业现状及发展对策[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2004
- [9] 党占海, 赵蓉英, 王敏, 等. 国际视野下胡麻研究的可视化分析[J]. 中国麻业科学, 2010, 32(6): 305-313
- [10] 任稳江. 一膜多用穴播胡麻节本增效技术[J]. 现代农业科技, 2010(12): 74, 85
- [11] 李合生, 孙群, 赵世杰, 等. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000
- [12] 梁爱华, 马富裕, 梁宗锁, 等. 旱后复水激发玉米根系功能补偿效应的生理学机制研究[J]. 西北农林科技大学学报, 2008, 36(4): 58-64
- [13] 何文亮, 黄成红, 杨颖丽, 等. 盐胁迫过程中抗坏血酸对植物的保护功能[J]. 西北植物学报, 2004, 24(12): 2196-2201
- [14] Mahajan G, Sharda R, Kumar A, et al. Effect of plastic mulch on economizing irrigation water and weed control in baby corn sown by different methods[J]. African Journal of Agricultural Research, 2007, 2(1): 19-26
- [15] 李尚中, 王勇, 樊廷录, 等. 旱地玉米不同覆膜方式的水温及增产效应[J]. 中国农业科学, 2010, 43(5): 922-931
- [16] Mamkagh A M A. Effect of tillage time and plastic mulch on growth and yield of okra (*Abelmoschus esculentus*) grown under rain-fed conditions[J]. International Journal of Agriculture & Biology, 2009, 11: 453-457
- [17] Ndubuisi M C. Physical properties of an ultisol under plastic film and no-mulches and their effect on the yield of maize[J]. Journal of American Science, 2009, 5(5): 25-30
- [18] El-Nemr M A. Effect of mulch types on soil environmental conditions and their effect on the growth and yield of cucumber plants[J]. Journal of Applied Sciences Research, 2006, 2(2): 67-73
- [19] 姚天明. 地膜覆盖栽培对胡麻衰老进程的影响[J]. 现代农业科技, 2010(14): 101-103
- [20] 刘志锋. 残膜对棉花生长的影响及应对措施[J]. 农机科技推广, 2009(3): 35-365

《中国生态农业学报》被评选为“中国精品科技期刊”

据《2011 年版 中国科技期刊引证报告(核心版)》,《中国生态农业学报》2010 年影响因子为 1.011, 农学类 46 种期刊中排名第 4; 总被引频次为 1990, 排名第 7; 综合评价总分为 58.8, 排名第 4。同时, 经过中国精品科技期刊遴选指标体系综合评价,《中国生态农业学报》被评选为 2011 年“中国精品科技期刊”。

在期刊编辑委员会的不懈努力下, 在广大审稿专家、作者和读者的大力支持下,《中国生态农业学报》总被引频次和影响因子等期刊评价指标逐年攀升。其中, 影响因子从 2006 年的 0.479 上升至 2010 年的 1.011。

在今后的工作中,《中国生态农业学报》将继续坚持以我国农业生态学研究 and 生态农业建设成果为核心内容, 准确报道生态农业领域的最新研究成果, 引导和促进高层次的学术交流, 催生新技术、新发现和新理论, 发挥期刊对科学技术发展的能动性和推进器作用。为作者提供及时展示最新科研成果的平台, 为读者提供方便的免费下载和阅读平台, 推动我国农业生态学和生态农业建设的发展, 打造生态农业领域学术期刊的卓越品牌。

欢迎广大作者、读者踊跃投稿、订阅和引用。