

降解地膜降解速度的比较及其对花生主要农艺性状的影响

董灵艳, 贾立洪, 贾德新, 徐光东, 袁海涛* (德州市农业科学研究院, 山东德州 253015)

摘要 [目的]进一步研究花生地膜覆盖技术,减少白色污染。[方法]采用随机区组设计,研究了地膜的降解进程,并分析了不同地膜覆盖花生处理对花生生育时期、经济性状和产量的影响。[结果]与不覆膜相比,降解地膜和普通地膜更能增加花生出苗率,加快花生生育进程;不同地膜的降解速度按由快到慢依次为降解1号、降解2号、降解3号,其中降解2和3号最后未完全降解。不同处理的产量由大到小依次为降解2号处理、降解3号处理、降解1号处理、不覆膜处理、普通地膜处理;0.01 mm厚度的普通地膜影响花生果针下扎穿透地膜入土和荚果发育,从而造成减产。[结论]花生较宜采用降解2号地膜,但0.01 mm厚度普通地膜不宜全生育期覆盖。

关键词 花生;降解地膜;普通地膜;产量

中图分类号 S565.2 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)04-0040-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.04.012



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Comparison of Degradation Speeds of Different Films and Their Effects on Major Agronomic Characters of Peanuts
DONG Ling-yan, JIA Li-hong, JIA De-xin et al (Dezhou Academy of Agricultural Sciences, Dezhou, Shandong 253015)

Abstract [Objective] To further study the peanut film technology, and to reduce white pollution. [Method] By using the random block design, the degradation process of plastic films were compared, and the effects of different treatments of peanut covered with degradable film on peanut growth period, economic characters and yield were studied. [Result] Compared with no mulching film treatment, degradable film and common mulching film could increase the seedling rate of peanut and accelerate the growth process of peanut. The film degradation rates from rapid to slow were in the order of degradable film 1, degradable film 2, degradable film 3. Among them, degradable films 2 and 3 did not degrade completely at last. The yield different treatments from high to low was in the order of degradable film 2, degradable film 3, degradable film 1, no mulching film and common mulching film. 0.01 mm common film affected peanut gynophore entering into soil at flowering stage and pod development, resulting in yield reduction. [Conclusion] Degradable film 2 was more suitable for peanut, and the 0.01 mm mulching film was not suitable for covering peanut in the whole growth period.

Key words Peanut; Degradable mulching film; Common mulching film; Yield

山东省是我国的花生生产大省,花生种植面积和产量分别占全国的1/4和1/3,出口量占全国的60%以上,单产水平稳居全国首位^[1],成为山东主要的油料作物、经济作物和出口创汇作物^[2]。由于地膜覆盖栽培技术广泛普及,山东省的花生栽培技术与种植方式居全国领先地位^[1]。从1979年开始,山东省对花生进行地膜覆盖栽培试验^[3]。在花生生产上,地膜栽培可增温,保墒,保肥,防阔叶杂草和促进花生早发棵,早开花下针,早成熟收获^[4]。目前,地膜覆盖栽培占山东省花生种植面积的70%以上。为了降低成本,我国花生覆膜一般使用0.004 mm厚度的超微膜,由于作物收获后无法捡拾,导致土壤中农膜残留量逐年累积,严重影响了花生的产量和土壤环境^[5],造成严重的“白色污染”。

推广降解地膜和普通地膜回收技术是解决农田“白色污染”的2种途径^[6]。目前,降解地膜覆盖花生在生产上应用推广面积很小,还处于试用研究阶段。鉴于此,笔者采用随机区组设计,研究了地膜的降解进程,并分析了不同地膜覆盖花生处理对花生生育时期、经济性状和产量的影响,旨在为解决地膜白色污染和花生可持续发展提供理论和实践依据。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

基金项目 公益性行业(农业)科研专项经费(201503105)。

作者简介 董灵艳(1984—),女,山东德州人,农艺师,硕士,从事作物育种和栽培研究工作。*通信作者,高级农艺师,从事农田残膜污染防治与治理研究。

收稿日期 2019-10-19;修回日期 2019-11-26

德城区二屯镇进行,试验田地势平坦,地力均匀,土壤为砂壤土。

1.2 试验材料 供试花生品种为鲁花11号。供试地膜为氧化-生物双降解地膜,由山东天壮环保科技有限公司提供,包括降解1号、降解2号、降解3号3种型号,膜宽90 cm,膜厚0.004 mm;普通地膜由市场购买,膜宽90 cm,膜厚0.01 mm。

1.3 试验设计 试验共设5个处理,分别为降解1号、降解2号、降解3号、普通地膜和露地栽培,其中普通地膜和露地栽培为对照,共3次重复,15个小区,采用随机区组排列。行长8.0 m,大行距0.6 m,小行距0.4 m,6行区,试验小区面积24 m²。单粒播种,密度12万株/hm²。2018年4月26日播种,采取人工划行、开沟、播种、覆土、盖膜。10月10日收获。

1.4 调查项目与方法

1.4.1 降解膜降解性能的评测。采用目测法进行地膜降解性能的观测和评价^[8]。从地膜铺设后第10天开始,每隔10 d及在地膜降解关键时期,观察、拍照并记录地膜表观变化情况,记录地膜开始降解时间。

1.4.2 花生生育期调查、计产及考种。测产时按小区收获,每小区收中间2行,荚果晒干后称量计产。根据出仁率计算籽仁重。根据小区实产/小区实际密度计算单株生产力。从计产的荚果中随机取500 g考种,目测分出饱果,称饱果重,计算饱果重率,剥壳后称籽仁重,计算出仁率。从计产的荚果中随机取100个饱满荚果称重即百果重,从饱满籽仁中取100粒称重即百仁重,以上均重复2次,取平均值。

1.5 数据处理 采用软件Microsoft Office Excel 2007进行数据分析;采用DPS 7.05软件进行差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同地膜降解速度的比较 由表 1 可知,降解 1 号、降解 2 号、降解 3 号地膜进入诱导期、破裂期、崩解期、残存期的时间均依次延后,各个时期历时均依次递增。不同地膜降

解速度从大到小依次为降解 1 号、降解 2 号、降解 3 号,最后降解 1 号基本消失,降解 2 号和 3 号并未完全降解,而普通地膜无变化。

表 1 不同地膜覆盖处理降解速度的比较

Table 1 Comparison of the degradation speed of different treatments

地膜名称 Film name	诱导期 Induction period		破裂期 Fracture stage		崩解期 Disintegrating stage		残存期 Survival stage		消失期 Disappearing stage	
	日期 Date	历时 Duration d	日期 Date	历时 Duration d	日期 Date	历时 Duration d	日期 Date	历时 Duration d	日期 Date	历时 Duration d
降解 1 号 Degradable film 1	04-26— 05-25	28	05-25— 05-30	5	05-30— 06-10	10	06-10— 06-22	12	06-22— 07-15	23
降解 2 号 Degradable film 2	04-26— 06-04	38	06-04— 06-10	7	06-10— 06-22	13	06-22	—	—	—
降解 3 号 Degradable film 3	04-26— 06-15	50	06-15— 06-25	10	06-25— 07-15	20	07-15	—	—	—
普通地膜 Common mulching film	04-26	—	—	—	—	—	—	—	—	—

2.2 不同地膜覆盖处理对花生生育期的影响 从表 2 可以看出,与覆膜处理相比,不覆地膜处理的花生出苗期、开花期、饱果成熟期均较晚,出苗期晚 5 d,开花期晚 9 d,饱果成

熟期晚 6 d。不同地膜覆盖处理的花生之间生育时期均相同,说明不同地膜覆盖处理均能加快花生生育进程,不同类型的降解地膜与普通地膜的作用基本相同。

表 2 不同地膜覆盖处理对花生生育期的影响

Table 2 Effects of different film treatments on the growth period of peanut

处理名称 Treatment name	播种期 Sowing date	出苗期 Seedling stage	开花期 Flowering stage	成熟期 Mature stage	收获期 Harvest
降解 1 号 Degradable film 1	04-26	05-05	05-28	09-20	10-10
降解 2 号 Degradable film 2	04-26	05-05	05-28	09-20	10-10
降解 3 号 Degradable film 3	04-26	05-05	05-28	09-20	10-10
普通地膜 Common mulching film	04-26	05-05	05-28	09-20	10-10
不覆膜(CK) No mulching film	04-26	05-10	06-06	09-26	10-10

2.3 不同地膜覆盖处理对花生经济性状的影响 由表 3 可知,降解 3 号覆盖处理的花生百果重、百仁重最高,普通地膜覆膜处理的百果重、百仁重最低;降解 1 号覆盖处理的出仁率、饱果重率最高;普通地膜覆盖处理的出仁率、饱果重率最

低,说明普通地膜覆盖不利于籽仁的形成和发育,由于普通地膜厚度大,不利于果针下扎,因此成果率低、籽仁生长受阻。降解地膜较普通地膜更能促进地下果实的生长和发育。

表 3 不同地膜覆盖处理对花生经济性状的影响

Table 3 Effects of different film treatments on the economic characters of peanut

处理名称 Treatment name	百果重 100-fruit weight//g	百仁重 100-kernel weight//g	出仁率 Kernel percentage//%	饱果重率 Percentage of full-fruit weight//%
降解 1 号 Degradable film 1	219.45	86.45	65.2	91.6
降解 2 号 Degradation film 2	216.90	87.40	64.5	87.3
降解 3 号 Degradable film 3	228.25	89.35	64.2	88.2
普通地膜 Common mulching film	214.25	86.35	61.2	85.2
不覆膜 No mulching film(CK)	217.40	86.35	64.1	88.7

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.4 不同地膜覆盖处理对花生产量性状的影响 由表 4 可知,就单株生产力而言,降解 2 号处理的单株荚果重最高,不覆膜处理次之(收获密度比降解 2 号处理低),而普通地膜处理的单株荚果重最低。就小区产量而言,降解 2 号覆盖处理的荚果产量和籽仁产量也均最高,降解 3 号处理次之,普通地膜处理最低;降解 2 号和降解 3 号处理的荚果产量比不覆

膜处理分别增产 9.2% 和 3.3%,籽仁产量比不覆膜分别增产 9.9% 和 3.7%,而普通地膜处理比不覆膜处理分别减产 14.4% 和 18.2%。方差分析表明,降解 2 号处理与普通地膜处理的小区荚果产量和小区籽仁产量存在显著差异,但其他地膜处理间无显著性差异,这进一步说明了采用 0.01 mm 厚度的普通地膜造成了花生减产。

表4 降解地膜覆盖处理对花生产量的影响

Table 4 Effects of different film treatments on the yield of peanut

处理名称 Treatment name	单株荚果重 Pod weight per plant//g	小区荚果产量 Pod yield per plot//kg/区	比对照增产 Yield increase compared with CK//%	小区籽仁产量 Kernel yield per plot kg/区	增产 Yield increase compared with CK//%	饱果重 Full-fruit weight kg/hm ²	籽仁重 Kernel weight kg/hm ²
降解1号 Degradable film 1	43	4.00 ab	0.8	2.61 ab	2.7	5 000.25	3 260.10
降解2号 Degradable film 2	47	4.33 a	9.2	2.79 a	9.9	5 416.95	3 491.25
降解3号 Degradable film 3	45	4.10 ab	3.3	2.63 a	3.7	5 125.20	3 291.00
普通地膜 Common mulching film	37	3.40 b	-14.4	2.08 b	-18.2	4 250.25	2 599.05
不覆膜 No mulching film (CK)	46	3.97 ab	0.0	2.54 ab	0.0	4 958.55	3 178.95

注:同列不同小写字母表示在0.05水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

3 结论与讨论

该研究结果显示,与不覆膜处理相比,不同类型降解地膜和普通地膜处理更能增加花生出苗率,加快花生生育进程。此外,降解地膜和普通地膜处理对花生生育时期的影响相似,这与张林等^[9]、林永忠^[10]、戴明伙等^[11]的研究结论一致。

降解2号覆盖处理的单株生产力和小区产量均最高,而普通地膜处理最低,不同处理产量由大到小的顺序为降解2号处理>降解3号处理>降解1号处理>不覆膜处理>普通地膜处理,降解2号和降解3号处理的籽仁产量与普通地膜处理间有显著差异,但其他地膜处理间无差异显著性。不覆膜处理的单株生产力较高,但出苗率最低,因此总体产量不高。

氧化-生物双降解地膜在前期可以起到增温保墒的作用,利于花生的出苗和生长,有助于花生荚果的膨大,中后期能够起到降温的作用,防止高温对花生的危害,这与李剑锋^[12]的观点一致。

0.01 mm厚度的普通地膜覆盖处理造成花生减产,这是因为地膜厚度的增加影响了花生果针穿透地膜入土;厚地膜覆盖土壤温度过高,危害了花生的生长。张丹等^[13]研究表明,随着地膜厚度的增加(0.004、0.006、0.008、0.010 mm),花生产量呈先增加后减少的趋势,0.008 mm地膜厚度处理的花生产量最高,而0.01 mm地膜厚度处理的产量最低,但两者差异不显著。随着地膜厚度的增加,土壤温度基本呈增加的趋势,0.01 mm地膜厚度处理下花生的土壤平均温度最高。

目前,0.01 mm普通地膜覆盖花生的相关报道较少。该

研究认为,地膜厚度的增加提高了花生果针穿透地膜入土的难度,这也是0.01 mm普通地膜的产量较低的原因。因此,在花生生产上使用0.01 mm地膜时需要适时揭膜,有利于提高花生产量。但是,该研究仅持续了1年,仍有待今后多年多点试验数据的进一步支撑。

参考文献

- [1] 葛立群,闫立萍,贾可,辽宁、山东两省花生产业科研现状对比研究[J]. 农业经济,2017(10):12-13.
- [2] 杨洁,张勇,杨萍,等.山东省花生产业发展现状分析[J]. 江苏农业科学,2014,42(9):433-436.
- [3] 万书波,王才斌,郭峰,等.山东花生产业现状、问题及“十二五”发展对策[J]. 山东农业科学,2011,43(1):114-118.
- [4] 林萌萌,孙涛,尹继乾,等.不同生物降解地膜对花生光合特性和产量的影响[J]. 中国农学通报,2015,31(27):190-197.
- [5] 王寒,刘芳,段晓慧,等.泗水县氧化生物双降解生态地膜在花生上的应用效果[J]. 中国农技推广,2017,33(6):42-43.
- [6] 任志红,武晓亮,张利民,等.不同类型地膜在花生种植中的效应分析[J]. 花生学报,2014,43(1):48-51.
- [7] 李炳君,彭永杰,卢伟东,等.聚乙烯吹塑农用地面覆盖薄膜:GB 13735—2017[S]. 北京:中国标准出版社,2017.
- [8] 袁海涛,于谦林,王丽红,等.可降解地膜降解性能及对棉花生长的影响[J]. 华北农学报,2017,32(S1):347-352.
- [9] 张林,来敬伟,史红志,等.可降解覆膜材料对花生农艺性状的影响[J]. 农业科技通讯,2016(11):101-103.
- [10] 林永忠.春花生覆盖双降解地膜栽培的研究[J]. 福建热作科技,2001,26(4):7-8,13.
- [11] 戴明伙,李然,钟承锁,等.春花生降解地膜覆盖栽培试验[J]. 安徽农业科学,2003,31(2):260.
- [12] 李剑锋.氧化-生物双降解地膜花生大田降解效果试验研究[J]. 安徽农学通报,2013,19(6):98-99.
- [13] 张丹,王洪媛,胡万里,等.地膜厚度对作物产量与土壤环境的影响[J]. 农业环境科学学报,2017,36(2):293-301.

(上接第39页)

- [10] 余志虹,陈建军,林锐锋,等.不同打顶方式对烤烟农艺性状及上部叶可用性的影响[J]. 华南农业大学学报,2012,33(4):429-433.
- [11] 周初跃,沈嘉,祖朝龙,等.打顶措施对烤烟中上部烟叶质量及等级结构的影响[J]. 安徽农学通报,2012,18(2):42-44.
- [12] 罗定棋,谢强,张永辉,等.植物生长调节剂对烤烟上部叶开片降碱的影响[J]. 江西农业学报,2010,22(7):8-10.
- [13] 汤洋,邓小华.上部烟叶一次性采收技术对烟叶可用性的影响[J]. 湖南农业科学,2012(21):106-108,113.
- [14] 陈茂建,李成杰,蔡寒玉,等.采收方式对烤烟上部叶产质量的影响[J]. 安徽农业科学,2011,39(20):12058-12060,12063.
- [15] 罗华杰,周冀衡,徐文军,等.采收方式对上部烟叶质量的影响[J]. 湖南农业科学,2012(7):31-34.
- [16] 彭家宇,郭洋.不同采收方式对烤烟上部烟叶质量的影响[J]. 安徽农业科学,2011,40(7):3961-3963.
- [17] 尚晓颖,杨铁钊,柯油松,等.不同采收方式对烤烟上部叶烟碱积累的影响[J]. 江苏农业科学,2010,38(5):128-130.
- [18] 高卫锴,史宏志,刘国顺,等.上部叶采收方式对烤烟理化和经济性状

- 的影响[J]. 烟草科技,2010(9):57-60.
- [19] 王华成,高强,汤红印,等.中温中湿烘烤工艺对云烟87烟叶烘烤质量的影响[J]. 现代农业科技,2017(3):235,237.
- [20] 曹景林,程君奇,李亚培,等.烤烟新品种鄂烤2号的选育与评价[J]. 烟草科技,2018,51(5):15-23.
- [21] 常凯,王玉川,蔡良勇,等.微生物菌剂对烤烟上部叶质量的影响[J]. 安徽农业科学,2013,41(2):587-588,590.
- [22] 陈少滨.微量活性物制剂对烤烟上部叶主要质量性状的影响[J]. 安徽农业科学,2008,36(30):13231-13233.
- [23] 韩富根,董祥洲,王初亮,等.植物生长物质对烤烟上部叶生长生理、质体色素及其降解产物的影响[J]. 江西农业大学学报,2010,32(6):1109-1114.
- [24] 王能如,徐增汉,李章海,等.乙烯利和烘烤方法对靖西烤烟上部叶质量的影响[J]. 安徽农业科学,2007,35(29):9277-9278.
- [25] 向东山,翟琨.不同环剥时期对烤烟上部叶品质的影响[J]. 安徽农业科学,2006,34(17):4325,4346.
- [26] 刘焰,彭五星,尹忠春,等.烤烟上部叶工业可用性技术提高措施探析[J]. 现代农业科技,2016(11):60-61,66.