

不同地膜覆盖对甘蔗生长和产量的影响

高旭华, 杨友军, 黄瑶珠, 许哲铭

(广东省生物工程研究所(广州甘蔗糖业研究所), 广东省甘蔗改良与生物炼制重点实验室, 广东省生物材料工程技术研究中心, 广东广州 510316)

摘要 [目的] 为了避免连年使用除草剂单一的甘蔗除草膜引起的杂草防效下降以及环境污染等问题, 筛选几种甘蔗除草膜在翁源蔗区开展相关的田间试验。[方法] 以粤引 11 号为试验材料, 分析不同除草膜对杂草的防效和甘蔗产量的影响。[结果] 不同的甘蔗除草膜对杂草的总防效均在 80% 以上, 对牛筋草的防效最高, 对马唐的防效次之, 而对多年生禾本科杂草香附子的防效最差; 各处理以甘蔗除草膜(含除草剂莠去津和乙草胺)的产量最高; 生物降解除草膜满足甘蔗的生长需要, 收获期产量达到 88215 kg/hm²。[结论] 生物降解除草膜是一种既环保又利于甘蔗高产的绿色产品。

关键词 甘蔗; 除草地膜; 生物降解; 防效; 产量

中图分类号 S566.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)31-0037-02

Effect of Different Plastic Films Mulching on Growth and Yield of Sugarcane

GAO Xu-hua, YANG You-jun, HUANG Yao-zhu et al (Guangdong Provincial Bioengineering Institute (Guangzhou Sugarcane Industry Research Institute), Guangdong Key Lab of Sugarcane Improvement & Biorefinery, Guangdong Biomaterials Engineering Technology Research Center, Guangzhou, Guangdong 510316)

Abstract [Objective] Field experiment of different herbicidal much films was carried out in Wengyuan sugarcane area in order to avoid weed control decline and environmental pollution caused by used herbicides single plastic film long-term. [Method] Taking Yueyin 11 as test material, effect of different plastic films mulching on weeds control effects and yield of sugarcane was analyzed. [Result] The total control effect of different herbicidal mulching films was above 80%, the control effect of the Goosegrass herb was highest, and the control effect of the Digitaria sanguinalis was higher than Cyperus rotundus. The yield of herbicidal plastic film (including herbicide atrazine and acetochlor) was the highest in each treatment, biodegradable herbicide mulching film meet the growth requirement of sugarcane, yield was 8 8215 kg per hectare in harvest period. [Conclusion] Biodegradable herbicide mulching film was green product which was beneficial to sugarcane production.

Key words Sugarcane; Herbicidal plastic film; Biodegradable; Control effect; Yield

随着国民物质生活水平的不断提高, 食糖消费量日趋增加, 甘蔗作为重要的糖料作物, 其产量和糖分受多方面因素的制约, 其中杂草和干旱是制约我国蔗糖产业发展的重要因素^[1-3]。地膜覆盖栽培技术可以在膜下形成一个相对封闭的微环境有效阻隔膜下水分的散失, 起到很好的保水作用^[4]。甘蔗田杂草种子库丰富, 如果不能进行及时有效地防治, 会严重影响甘蔗的产量和品质^[5-6]。由于缺乏系统的学习, 农民很难对田间杂草进行正确的分类和鉴别, 而化学除草作为农田杂草的主要防治手段, 操作简便, 除草效果明显, 但如果使用不当会对作物造成严重的药害^[7-8]。甘蔗除草地膜是一种科技型新产品, 不仅具有普通塑料膜的增温、保墒和保肥等功能, 而且由于在地膜中添加了不同配比的除草剂, 土壤中的水汽在膜下凝结成水珠后可以将除草剂溶出, 下落到土表层, 从而对杂草起到较好的防治作用^[9]。目前, 甘蔗除草地膜已在广西、云南、广东等甘蔗种植区大规模使用, 取得良好的使用效果, 但是由于除草剂和普通塑料的相容性较差, 地膜的加工温度相对较高, 所以除草地膜中供选择的除草剂种类比较单一, 极大地影响除草地膜的推广。

翁源蔗区位于广东省北部, 全县蔗区面积 4 000 hm², 蔗田以马唐、牛筋草、香附子等禾本科杂草为主。甘蔗地膜覆盖栽培技术已成为当地甘蔗种植的主要手段。该地区从 2014 年开始推广甘蔗除草地膜全膜覆盖轻简栽培技术^[10], 连年使用单一配比的甘蔗除草地膜, 由于除草地膜的选择性

除杀易造成蔗田杂草种类下降, 群落不稳定, 对除草地膜中除草剂产生抗性的杂草形成规模效应集中暴发, 从而对甘蔗的品质和产量造成严重影响。为了避免长期使用除草剂单一的甘蔗除草地膜引起的杂草防效下降以及由于普通塑料地膜的不可降解性造成的环境污染等问题, 该试验筛选了几种不同的甘蔗除草膜在翁源蔗区开展相关的田间试验, 通过不同处理间的对比探明不同种类除草地膜对蔗田杂草的防效以及甘蔗生长及产量的影响, 为全膜覆盖轻简栽培技术今后在翁源蔗区的推广提供试验依据和技术指导。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地设在韶关市翁源县周陂镇罗屋村, 新植蔗, pH 6.75, 有机质含量 19.6 g/kg, 碱解氮 65.1 mg/kg, 速效磷 6.9 mg/kg, 速效钾 118 mg/kg, 2016 年 4 月 17 日下种, 施肥后进行全田覆膜。

1.2 试验材料 选取广州市施威特经济技术开发区生产的一种生物降解除草膜(宽度 150 cm, 厚度 0.015 mm)和 4 种甘蔗除草膜(宽度 150 cm, 厚度 0.010 mm)作为覆盖材料。甘蔗品种为粤引 11 号。试验地所用肥料为盛科甘蔗专用肥(6:6:9), 用量 3000 kg/hm²。杀虫剂为广东省生物工程研究所(广州甘蔗糖业研究所)生产的高效甘蔗专用杀虫剂 SP1308, 用量 75 kg/hm²。

1.3 试验方法 试验共设 6 个处理, 生物降解除草膜为处理 T₁, 4 种甘蔗除草膜分别为处理 T₂(含有除草剂乙草胺)、处理 T₃(含有除草剂莠去津)、处理 T₄(含有除草剂丙草胺)、处理 T₅(含有除草剂莠去津和乙草胺), 露地栽培为 CK, 3 次重复, 共 18 个小区, 小区面积 100 m², 周围设保护行, 地膜覆

盖处理的小区采取地膜与蔗沟垂直的方式进行全膜覆盖,随机区组设计。甘蔗生长所需肥料及农药要求在种植时一次性施足,后期不再进行追肥以及相关的田间管理。

1.4 试验调查及方法 覆膜后1个月调查不同配方除草膜对田间杂草的株防效和鲜重防效,覆膜后70 d调查各处理的甘蔗出苗率等农艺性状,2016年12月29日测产。

在甘蔗分蘖期调查各处理分蘖数和出苗率;收获期每小区选取代表性的甘蔗20株,分别测量茎长、茎径等相关农艺性状,计算平均值。每个小区实际砍收测产,折算公顷产量。

每小区选取有代表性的3个点,每个点0.25 m²,然后调查各样点内主要杂草的株数,并称量鲜重,计算其株防效和鲜重防效。具体计算方式如下:

$$\text{株防效}(\%) = (\text{对照区株数} - \text{处理区株数}) / \text{对照区株数} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{鲜重防效}(\%) = (\text{对照区鲜重} - \text{处理区鲜重}) / \text{对照区鲜重} \times 100 \quad (2)$$

表1 杂草防效调查结果

Table1 Investigation results of weeds control effects

处理 Treatment	株防效 Stem control effect				鲜重防效 Fresh weight control effect			
	马唐 Crabgrass	牛筋草 Goosegrass	香附子 Cyperus rotundus	总防效 Total control effect	马唐 Crabgrass	牛筋草 Goosegrass	香附子 Cyperus rotundus	总防效 Total control effect
T ₁	72.53 b	91.84 a	65.54 b	81.52 b	80.87 a	88.54 a	65.06 a	82.65 b
T ₂	82.16 a	96.79 a	80.52 a	92.57 a	86.71 a	92.31 a	73.64 a	88.95 a
T ₃	84.62 a	98.43 a	83.17 a	96.34 a	85.96 a	93.45 a	76.17 a	90.63 a
T ₄	78.92 b	95.38 a	73.62 b	86.79 a	82.54 a	90.26 a	69.68 a	87.83 a
T ₅	75.69 b	93.26 a	68.17 b	83.26 b	84.13 a	87.65 a	66.32 a	85.25 a
CK	—	—	—	—	—	—	—	—

注:不同小写字母代表显著性差异

Note: Different lowercase letters stand for significant differences

从表2可以看出,各处理中除T₁和CK外,其他处理的出苗率均在70%以上,其中以T₅的出苗率最高达到75.52%,T₂的出苗率达到73.70%,T₁的出苗率仅为68.33%;分蘖率以T₄最高为69.02%,T₂、T₅的分蘖率均在50%以上,T₃、T₁的分蘖率较低,各地膜处理均高于CK;T₄的单位有效株数最高,覆膜处理中以T₁有效株数最少;覆膜后70 d不同处理的甘蔗株高均在85 cm以上,其中T₃、T₄、T₅均在90 cm以上,T₁、T₂以及CK低于90 cm。

表2 甘蔗农艺性状调查结果

Table 2 Investigation results of agronomic characters of sugarcane

处理 Treatment	出苗率 Emergence rate//%	分蘖率 Tillering rate//%	株数 Plant 株/hm ²	株高 Plant height//cm
T ₁	68.33 a	43.56 c	94 995 b	87.5 a
T ₂	73.70 a	53.97 b	113 370 a	85.2 a
T ₃	73.35 a	42.47 c	104 160 a	96.2 a
T ₄	72.78 a	69.02 a	122 775 a	92.1 a
T ₅	75.52 a	54.58 b	116 745 a	90.8 a
CK	62.53 b	38.69 c	89 947 b	86.1 a

注:不同小写字母代表显著性差异

Note: Different lowercase letters stand for significant differences

1.5 数据处理与分析 试验数据均采用SPSS13.0和Microsoft Excel 2007进行分析统计,并进行差异显著性检验。

2 结果与分析

从表1可知,不同种类的除草膜对牛筋草均表现出较好的防效,都达到90%以上,其中T₂、T₃对牛筋草的防效最高;不同配比的除草膜对多年生杂草香附子的防效较差,其中T₁、T₃对香附子的防效不到70%,T₃对香附子的防效也仅为83.17%;各种除草膜对马唐的防效介于牛筋草和香附子二者之间;覆盖不同种类的除草膜对蔗田杂草可以起到较好的防治作用,其中T₃对杂草总株防效达到96.34%,T₂的总株防效达到92.57%,总株防效为86.79%,T₁对田间杂草的防效最低,仅为81.52%。不同配方的除草膜对蔗田杂草的鲜重防效和株防效表现出相似的规律,对不同种类杂草的鲜重防效依次为牛筋草>马唐>香附子,各种除草膜对杂草的总防效从高到低依次为T₃>T₂>T₄>T₅>T₁。

上,其中T₁、T₃的株高达到320 cm以上;茎径以T₁最高,为28.41 mm,T₂、T₃、T₄的茎径均在27 mm以上。测产结果表明,T₃的产量最高达到139 020 kg/hm²,T₄的产量次之,达到94 185 kg/hm²,T₁、T₂、T₃的产量均在83 000 kg/hm²以上。

表3 甘蔗产量调查结果

Table 3 Investigation results of yield of sugarcane

处理 Treatment	株高 Plant height//cm	茎径 Stalk diameter//mm	产量 Yield//kg/hm ²
T ₁	320.4 a	28.41 a	88 215 b
T ₂	319.9 a	27.84 a	83 445 b
T ₃	322.3 a	27.34 a	83 490 b
T ₄	300.1 b	27.95 a	94 185 b
T ₅	303.6 b	25.67 a	139 020 a
CK	315.3 a	26.33 a	74 386 c

注:不同小写字母代表显著性差异

Note: Different lowercase letters stand for significant differences

3 结论与讨论

甘蔗除草膜在不喷施化学除草剂的前提下,对蔗田的一年生杂草有较好的防效,不仅免去了人工喷施除草剂的工序,简化了甘蔗的种植过程,而且有效避免了除草剂使用不

(下转第41页)

从表3可以看出,不同处理的平均株高均在300 cm以

生长调节剂种类的影响更大,还有待进一步研究。

对十二卷属观赏植物的外植体选用的报道仅见花茎与叶片,郜李彬等^[8]以玉露花茎和叶片为外植体进行愈伤组织诱导,发现采用玉露不同部位为外植体,对外植体污染率和诱导成功率的影响较大。花茎比叶片更易诱导出愈伤组织,且污染率较低。该研究没有发现花茎中下和下部脱分化,而花和花茎是玉露最幼嫩的器官,这说明对玉露的外植体选择来说,材料的幼嫩程度非常重要。在实践中,使用较幼嫩部分诱导愈伤组织可以有效节约时间和成本。

组织培养的光照强度和时间研究常见报道,如郜李彬等^[11]运用不同时间光照处理研究玉露组培苗的增殖效果;李金蓉等^[12]以狼爪瓦松种子诱导的愈伤组织为材料,研究了光照强度对愈伤组织生物量及黄酮积累的影响;刘闻川等^[13]探讨了黑暗、1 000、2 000 和 3 000 lx 4 种不同光照条件对槲蕨外植体褐变程度的影响。但光照条件对玉露花茎脱分化的影响鲜见报道,因此该研究进行了光暗对比试验,发现暗培养有利于玉露花茎愈伤组织的诱导,并能缩短诱导时间。

3.2 结论 该研究结果显示,最佳消毒组合为 75% 乙醇消毒 30 s+0.1% HgCl₂ 消毒 7 min+10% NaClO 消毒 4 min;生长素和细胞分裂素均能引起花茎外植体脱分化;MS+0.1 mg/L

(上接第 38 页)

当或者药剂飘逸引起的作物减产和环境污染问题。大田试验表明,不同的甘蔗除草膜对杂草的总防效均在 80% 以上,对牛筋草的防效最高,对马唐的防效次之,而对多年生禾本科杂草香附子的防效最差,香附子具有黑色而坚硬的卵形块茎,生存能力极强,市面上很难找到可以根除它的特效除草剂,所以在香附子基数较大的田块建议先使用灭生性的除草剂对其进行防治,然后再覆盖除草地膜,这可能对蔗田杂草的防治效果更佳。

从甘蔗整个生长期来看,不同的甘蔗除草膜和生物降解除草膜在甘蔗苗期均不会影响甘蔗的正常出苗,膜下的蔗芽可以顺利穿膜而不需要人工掏苗,减少人工成本,生物降解除草膜的出苗率略低于其他地膜处理,这可能与生物降解除草膜的厚度有关,在甘蔗苗期生物降解除草膜未出现明显的降解裂口,所以一定程度上影响甘蔗的出苗。生物降解除草膜在覆膜 70 d 出现一定的降解裂口,从裂口处有部分杂草长出,所以在甘蔗上使用的生物降解除草膜最好在甘蔗封行后才开始降解,从而有效规避杂草对甘蔗生长的影响。覆膜后 150 d 后出现较大的降解裂口,地膜降解明显,到收获期埋土部分已基本降解,但是露光部分未完全降解。生物降解除草膜可以有效满足甘蔗的生长需要,收获期产量达到

NAA+1.5 mg/L 6-BA 为诱导玉露花茎脱分化的最佳培养基;诱导外植体脱分化时暗培养比光培养好;花茎做外植体时,中部到花茎尖是诱导脱分化的最佳部位。

参考文献

- [1] 谢维荪,徐民生. 多肉花卉品种与栽培[M]. 北京:中国农业出版社,1994:1-87.
- [2] 兑宝峰. 热门多肉植物盘点——玉露篇(上)[J]. 花木盆景(花卉园艺),2016(1):20-23.
- [3] 秦少三. 晶莹剔透姬玉露[J]. 中国花卉盆景,2012(5):35.
- [4] 严小峰,刘艳军,黄俊轩,等. 冰灯玉露松散型胚性愈伤组织的诱导方法[J]. 天津农业科学,2017,23(7):21-24.
- [5] 何佳越,刘天乐,余丽萍,等. 帝王露的离体培养及快速繁殖技术研究[J]. 安徽农业科学,2017,45(8):148-150,160.
- [6] 郭生虎,朱永兴,关雅静. 百合集十二卷属玉露的组培快繁关键技术研究[J]. 中国农学通报,2016,32(34):85-89.
- [7] 高越,王如欣,孙涛,等. 毛玉露的组织培养与快速繁殖[J]. 生物学通报,2010,45(6):54-55.
- [8] 郜李彬,曹征宇,顾韵莉,等. 玉露组培诱导不同部位外植体及不同培养基配方筛选初报[J]. 上海农业科技,2017(5):102,104.
- [9] 刘选明,周朴华,屈妹存,等. 百合鳞片叶离体诱导形成不定芽和体细胞胚[J]. 园艺学报,1997,24(4):353-358.
- [10] 胡军荣. 金边凤尾兰组织培养快速繁殖技术研究[D]. 北京:中国农业科学院,2011.
- [11] 郜李彬,曹征宇,顾韵莉,等. 玉露增殖培养基配方筛选及光照时间研究[J]. 上海农业科技,2017(6):92,109.
- [12] 李金蓉,廉美兰,于焱,等. 光照强度对狼爪瓦松愈伤组织有效物质积累的影响[J]. 延边大学学报,2017,39(1):35-41.
- [13] 刘闻川,俞慧娜,戎华磊,等. 不同光照条件对槲蕨组织培养外植体褐化的影响[J]. 广东农业科学,2008(8):22-25.

88 215 kg/hm²,是一种既环保又利于甘蔗高产的绿色产品,建议今后加大推广力度。全膜覆盖条件下,甘蔗出苗率高,中后期生长快,收获期甘蔗倒伏明显,这给甘蔗的砍收增加了一定的难度,建议使用全膜覆盖栽培技术,在甘蔗的种植期一定要深耕深植,以减少甘蔗的倒伏。

参考文献

- [1] 邓军,蔡晓琳,付思明,等. 中国蔗糖产业布局及发展对策[J]. 甘蔗糖业,2011(1):57-60.
- [2] 余兴华,杨清辉. 我国甘蔗抗旱栽培研究现状分析[J]. 中国糖料,2012(2):75-77,80.
- [3] 杨洪昌. 不同地膜全覆盖处理对甘蔗及蔗田杂草的影响[D]. 北京:中国农业科学院,2012.
- [4] 白丽婷,海江波,韩清芳,等. 不同地膜覆盖对渭北旱塬冬小麦生长及水分利用效率的影响[J]. 干旱地区农业研究,2010,28(4):135-139.
- [5] 沈雪峰,方越,董朝霞,等. 甘蔗花生间作对甘蔗地土壤杂草种子萌发特性的影响[J]. 生态学杂志,2015,34(3):656-660.
- [6] 刘少春,张跃彬,郭家文,等. 少雨干旱地区地膜全覆盖对旱地甘蔗产量和糖分质量的影响[J]. 节水灌溉,2015(7):43-45.
- [7] 刚存武. 化学除草剂及不同农艺措施对青海高原农田杂草防治效果的研究[D]. 兰州:甘肃农业大学,2004.
- [8] 杨友军,高旭华,黄瑶珠,等. 甘蔗除草地膜全膜覆盖轻简栽培技术[J]. 甘蔗糖业,2016(2):41-43.
- [9] 陈明周,黄瑶珠,杨友军. 关于甘蔗地膜覆盖存在的问题探讨[J]. 甘蔗糖业,2012(3):44-46.
- [10] 高旭华,杨友军,黄瑶珠,等. 甘蔗全膜覆盖栽培技术在翁源蔗区的应用研究[J]. 甘蔗糖业,2016(5):42-44.