

文章编号: 1674-7054(2019)03-0288-10

果园多种处理模式对杂草的影响

张苗苗¹, 窦孟兰¹, 敖 苏², 朱朝华¹

(海南大学 热带农林学院 海口 570228; 2. 海南出入境检验检疫局 海口 570311)

摘 要: 为研究果园不同的内覆盖模式对杂草的影响,以减少化学除草剂的使用,笔者采用小区试验,5种生草刈割覆盖、黑膜和除草剂3种处理方式,以清耕处理为对照,研究不同的覆盖模式对杂草种类、密度、生物多样性的影响。结果表明:几种覆盖模式下杂草种类、杂草密度、物种丰富度(S)和种群多样性(H)均小于对照,在杂草优势集中性(C)上,除草剂处理组以及紫花苜蓿处理组均小于对照,在杂草均匀度(J)上,平托落花生和柱花草处理均小于对照。表明生草残株覆盖可以有效减少杂草的发生,同时降低田间杂草的物种多样性。

关键词: 生草; 覆盖方式; 生态控草

中图分类号: S 451

文献标志码: A

DOI: 10.15886/j.cnki.rdsxb.2019.03.016

海南素有“天然温室”的美誉,具有发展热带高效农业的独特条件,而热带水果是海南省的支柱产业之一,是中国发展热带水果的一块宝地^[1]。果园杂草的防除是果园田间管理的重要环节,目前,热带果园除草方式大都采用除草剂处理的方式,而化学药剂的使用对导致土壤中药剂的残留,以及对树根造成伤害^[2]。而人工除草需要耗费大量的人力,机械除草在很多山地丘陵也不太适用。覆膜除草也是果园常用的除草方式之一,但现有膜栽生产因技术措施不到位,农民生态意识差,存在面源污染加剧的负面影响^[3]。一是地膜栽培后残膜大部分未回收,残留土中形成白色污染。二是盖膜栽培肥料、农药使用不合理的田块有害物质挥发减少,残留在土壤中的越来越多,既形成土壤毒害,又影响农产品的品质提高。果园生草的栽培以及残株的覆盖是一种以草抑草的管理方法,生草的种植可以改善土壤的物理性质,以及土壤肥力。郑平生^[4]的研究表明,桃园地面覆盖后,土壤容重降低、孔隙度和含水量增加,土壤结构得到改善,有效提高了桃树根系的活动机能,加速其新根发生生长。生草种植还可以减少杂草的发生,张慧^[5]等的研究表明,间种白三叶草能改变果园杂草群落结构,有效控制杂草的生长。焦润安等^[6]报道,生草处理较清耕提高油橄榄果实含油率,在补灌条件下,间作毛苕子和自然生草均较清耕提高单株产量,增幅分别为10.56%和5.79%。生草的种植还能改善果园环境,调整果园土壤温度,增加生物多样性,对果园有着重要的意义。本研究通过生草刈割后,覆盖在土壤表面与几种常用的田间除草模式相比较,旨在为生草的选择和覆盖模式提供更多依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计 试验布置在海南大学校园基地内,采用小区法。每个小区大小为3 m×3 m,覆盖试验生草5 kg·m⁻²。试验设4个处理:覆黑膜、除草剂喷施、生草残株覆盖以及清耕为对照。每个处理重复5次。选择5种生草,分别是:大叶油草 *Axonopus compressus* P.、柱花草 *Stylosanthes*、平托落花生 *Desmodium heterocarpum*(L.)、紫花苜蓿 *Medicago sativa* L. 和黑麦草 *Lolium perenne* L.。除草剂选用草甘膦异丙胺盐,

收稿日期: 2019-07-02

基金项目: 国家重点研发计划资助(2017YFD0202100)

作者简介: 张苗苗(1994-),女,海南大学热带农林学院2017级硕士研究生. E-mail: 3108390475@qq.com

通信作者: 朱朝华(1959-),男,教授,硕士生导师. 研究方向: 植物化感作用. E-mail: 1467664459@qq.com

除草地膜选用黑色除草地膜。

1.2 调查项目与方法 试验于2018年12月至2019年5月进行。分别于2018年2月底和2019年4月底进行2次调查。采用五点取样法(面积1 m × 1 m)进行调查,记录杂草数量、盖度以及鉴定种类。

1.3 计算公式与数据处理 物种丰富度(S)即杂草群落中的物种数,多度(P_i)用Berger-Parker公式计算:

$$P_i = N_i/N,$$

式中: P_i 是第 i 物种的个体数(N_i)占群落总个体数(N)的比例。

群落多样性(H)用Shannon-Wiener公式测定:

$$H = - \sum (P_i \ln P_i)$$

均匀度(J)用Pielou公式测定:

$$J = [- \sum (P_i \ln P_i)] / \ln S$$

优势集中性(C)用Simpson公式测定:

$$C = \sum P_i^2$$

上述公式中, i 取值范围为1 ~ S 。

重要值 = 相对密度 + 相对盖度 + 相对频度,

式中:相对密度为该杂草的密度与所有杂草密度之和的比例;相对盖度为该杂草的盖度与所有杂草盖度之和的比例;相对频度为该杂草的频度与所有杂草频度之和的比例。

2 结果与分析

2.1 不同覆盖模式对杂草群落的影响 从表1可知,共出现杂草14个科、33个属、33个种,大部分杂草属于禾本科、菊科以及莎草科。在第1次调查中,大叶油处理组共出现杂草7个科、15个属、15个种;紫花苜蓿处理组出现杂草6个科、9个属、9个种;柱花草处理组出现杂草13个科、20个属、20个种;黑麦草处理组出现杂草8个科、11个属、11个种;平托落花生处理组出现杂草7个科、12个属、12个种。除草剂处理10个科、19个属、19个种;黑膜处理共出现杂草5个科、6个属、6个种。对照处理中出现杂草13个科、21个属、21个种。在第2次调查中,柱花草出现杂草7个科、7个属、7个种;紫花苜蓿残株覆盖共出现杂草7个科、7个属、11个种;平托落花生残株覆盖出现杂草8个科、8个属、8个种;黑麦草处理共出现杂草9个科、9个属、12个种;对照处理共出现杂草11个科、23个属、23个种。黑膜覆盖以及除草剂覆盖处理区,调查中没有出现其他新的种类。通过2次调查发现,生草覆盖区中出现的杂草种类,随着时间的推移杂草种类减少。在大叶油草处理中,杂草的种数减少了8种,柱花草处理区杂草的种数减少了13种,其次是平托落花生处理区,杂草的种类数减少了4种。这几种生草其他处理区杂草种类数没有什么差异。

2.2 不同覆盖模式的杂草密度 对生草覆盖、除草剂喷施、黑膜覆盖以及清耕处理4种处理方式下杂草的密度进行分析,结果表明(表2):清耕处理(对照)区在2次调查中杂草密度最大,并且在第2次调查中密度达到165.5株·m⁻²。黑膜覆盖杂草的总密度最小,在第2次的调查中密度减小到1株·m⁻²,除草剂处理区对杂草的效果相对生草处理没有明显的优势,第2次调查杂草总密度为61.4株·m⁻²,但是各类的杂草密度有所下降。生草处理区杂草密度最小的为黑麦草处理区,第1次调查的密度最小为33株·m⁻²,第2次调查密度略有上升,但是差别不大。跟第2次调查相比密度略有上升的生草处理区还有紫花苜蓿处理区以及平托落花生处理区,在第2次调查的杂草密度分别为:59.8,91.1株·m⁻²。第2次调查杂草总密度下降的生草处理区有大叶油草和柱花草处理区,第2次调查的杂草密度分别为:55,34株·m⁻²,杂草的总密度分别下降了30.9%和66.3%。在杂草调查中密度最大的杂草种类为莎草科的香附子,密度占据了各个调查区杂草总密度的一半。其次,杂草密度比较大的为禾本科的狗牙根、马唐和牛筋草。狗牙根的密度在整体的处理中有所上升,生草的覆盖下,牛筋草的密度明显下降,甚至第2次调查中除了紫花苜蓿处理密度在0.2株·m⁻²,其他生草处理组没有出现牛筋草。生草处理组对酢浆草科酢浆草、茜草科墨苜蓿和马齿苋科马齿苋的密度也出现抑制现象。

表 1 不同覆盖模式下杂草的种类
Tab. 1 Weed species under different mulching patterns

科 Family	属 Genus	种 weed species	发现处理区 spot be found	
			第 1 次调查 The first investigation	第 2 次调查 The second investigation
禾本科 Gramineae	地毯草属 <i>Axonopus</i>	大叶油草 <i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	除草剂	CK、除草剂生草、CK
	白茅属 <i>Imperata</i> Cyr.	白茅 <i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv.	生草	生草
	马唐属 <i>Digitaria</i>	马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	CK、生草、除草剂	CK、生草、除草剂
	狗牙根属 <i>Cynodon</i>	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	CK、生草、除草剂、黑膜	生草、CK、除草剂、黑膜
	稗属 <i>Eleusine</i>	牛筋草 <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	CK、生草、除草剂、黑膜	生草、CK、除草剂、黑膜
	虎尾草属 <i>Chloris</i>	虎尾草 <i>Chloris virgata</i> Swartz	CK	生草
	画眉草属 <i>Eragrostis</i>	知风草 <i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb.) Beauv.	除草剂	CK
	鬼针草属 <i>Bidens</i>	三叶鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> Linn	CK、黑膜、生草	生草、黑膜
	鼠麴草属 <i>Gnaphalium</i> L.	鼠曲草 <i>Gnaphalium affine</i> D. Don	CK、生草	生草
	黄鹌菜属 <i>Youngia</i> Cass.	黄鹌菜 <i>Youngia Japonica</i>	生草	生草
菊科 compositae	一点红属 <i>Emilia</i> Cass	一点红 <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC	CK、生草	生草、CK
	鳢肠属 <i>Eclipta</i>	鳢肠 <i>Eclipta prostrata</i>	除草剂	
	斑鸠菊属 <i>Vernonia</i> Schreb	夜香牛 <i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	CK	生草、CK
	苋属 <i>Amaranthus</i> L.	野苋菜 <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	CK	CK
苋科 amaranthaceae	千日红属 <i>Gomphrena</i> L.	银花苋 <i>Gomphrena celosioides</i> Mart.		生草
	莲子草属 <i>Alternanthera</i> Forsk.	莲子草 <i>Alternanthera sessilis</i> (L.) DC	除草剂、生草	除草剂、生草、CK
马齿苋科 Portulacaceae	马齿苋属 <i>Portulaca</i>	马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i> L.	CK、黑膜、生草、除草剂	生草、CK、黑膜、除草剂
茄科 Solanaceae	茄属 <i>Solanum</i> L.	龙葵 <i>Solanum nigrum</i> L.	CK、除草剂、生草	除草剂、生草、CK
	墨苜蓿属 <i>Richardia</i>	墨苜蓿 <i>Richardia brasiliensis</i> Gomez	CK、除草剂、生草	生草、CK、除草剂
茜草科 Rubiaceae	丰花草属 <i>Borreria</i>	阔叶丰花草 <i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K. Schum.	CK、除草剂、生草	CK、除草剂
	蛇舌草属 <i>Oldenlandia</i>	伞房花耳草 <i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	除草剂、生草	生草、CK

续表 1 Continued Tab. 1

科 Family	属 Genus	种 weed species	发现处理区 spot be found	
			第 1 次调查 The first investigation	第 2 次调查 The second investigation
豆科 Leguminosae	链荚豆属 <i>Alysicarpus</i> Neck. ex Desv.	链荚豆 <i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	CK、除草剂	生草、CK
	柱花草属 <i>Stylosanthes</i>	柱花草 <i>Stylosanthes</i> SW.	CK、生草	
锦葵科	木槿属 <i>Hibiscus</i> Zhu.	木槿 <i>Hibiscus syriacus</i> Linn.	生草	
含羞草科	含羞草属 <i>Mimosa</i> Linn.	巴西含羞草 <i>Mimosa invisa</i> Mart. ex Colla	生草	
莎草科 Cyperaceae	莎草属 <i>Cyperus</i> Linn.	香附子 <i>Cyperus rotundus</i> L.	CK、生草、除草剂、黑膜	生草、CK、除草剂、黑膜
	薹草属 <i>Carex</i> L.	美丽薹草 <i>Carex sadoensis</i> Franch.	除草剂	除草剂
玄参科 Scrophulariaceae	母草属 <i>Lindernia</i>	母草 <i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell	CK、生草	CK
	叶下珠属 <i>Phyllanthus</i> Linn.	叶下珠 <i>Phyllanthus urinaria</i> L.	CK、除草剂、生草	生草、CK、除草剂
大戟科 Euphorbiaceae	铁苋菜属 <i>Acalypha</i> L.	铁苋菜 <i>Acalypha australis</i> L.	CK、除草剂、生草	生草、CK、除草剂
	大戟属 <i>Euphorbia</i> L.	飞扬草 <i>Euphorbia hirta</i>	CK、除草剂	CK
葡萄科 Viticeae	地锦属 <i>Parthenocissus</i> Planch.	地锦草 <i>Parthenocissus tricuspidata</i>	除草剂	CK、除草剂
酢浆草科 Oxalis	酢浆草属 <i>Oxalis</i> L.	酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i> L	CK、黑膜、除草剂、生草	生草、CK、除草剂、黑膜

2.3 不同覆盖模式的杂草多度 从表 3 可知,在 CK 中马唐的多度最大,2 次调查多度分别为0.112 4, 0.112 4 ,香附子在 4 组处理 2 次调查中多度最大,均超过在 0.5。所以对照中以马唐为主,其余处理均低于对照。除草剂处理组以墨苜蓿为主要杂草,2 次调查多度分别为: 0.344 3,0.302 1,其次是牛筋草,2 次调查多度分别为: 0.197 5,0.124 0。生草处理组以及黑膜处理两次调查均以香附子居多,除了除草剂第 2 次调查香附子的多度上升外(由0.096 2 上升到0.143 1),其余处理组相差不大。紫花苜蓿处理组在第 2 次调查时,狗牙根的多度从 0 到0.133 8,大叶油草处理组的杂草多度比第 1 次调查也略有上升,但整体生草处理组第 2 次调查的杂草多度都呈下降的趋势。对照处理组第 2 次调查比第 1 次调查杂草的多度都有上升的趋势。

2.4 不同覆盖模式的杂草重要值 对比 2 次调查杂草的重要值,香附子一直是 4 个处理区的优势种。在第 1 次调查中(表 4),黑麦草、紫花苜蓿以及除草剂可以有效抑制香附子的发生,重要值跟对照相比差了 1 倍。柱花草处理组,除了香附子之外,其他种类杂草的重要值不超过 7%。第 2 次柱花草处理中优势种除了香附子以外,莲子草、马齿苋以及狗牙根也相对变为优势种,这几种杂草的重要值分别为 48.4%, 43.5%,36.8%,相比第 1 次调查变大。黑麦草处理组,三叶鬼针草重要值位居第 2,为 32.3%,其次为马齿苋 26.8%、墨苜蓿 19.2%。其他类杂草重要值也均小于 10%。第 2 次调查中(表 5),黑麦草处理区,优势种有所变化,从香附子 – 马齿苋 – 墨苜蓿变为香附子 – 狗牙根 – 酢浆草。平托落花生处理区,除了香附子重要值在 100% 以上,其他杂草种类重要值都在 20% 以下。第 2 次调查中,平托落花生处理区,杂草

的优势种从香附子变为香附子-狗牙根-酢浆草。2次调查,紫花苜蓿处理区,优势种从香附子变为香附子-狗牙根。大叶油处理区,优势种从香附子-白茅-酢浆草,变为香附子-白茅-狗牙根。黑膜处理区,优势种从香附子-马齿苋-酢浆草-知风草-牛筋草-狗牙根,变为三叶鬼针草-酢浆草-狗牙根-牛筋草-马齿苋。对照优势种2次调查的优势种为香附子-狗牙根-马唐。除草剂处理的优势种从墨苜蓿-牛筋草-狗牙根变为墨苜蓿-香附子-牛筋草。不同处理中香附子大都为杂草群落的优势种,其次为禾本科杂草牛筋草、狗牙根,马齿苋科马齿苋以及茜草科墨苜蓿。

表2 不同覆盖模式下的杂草总密度

Tab. 2 Weeds Density under Different Covering Patterns

种类	大叶油草覆盖		平托落花生覆盖		柱花草覆盖		紫花苜蓿覆盖		黑麦草覆盖		黑膜覆盖		除草剂处理		CK	
	第1次调查	第2次调查	第1次调查	第2次调查	第1次调查	第2次调查	第1次调查	第2次调查	第1次调查	第2次调查	第1次调查	第2次调查	第1次调查	第2次调查	第1次调查	第2次调查
大叶油草	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.60	0.50	0.25	/
白茅	12.00	6.40	0.40	/	0.60	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
马唐	0.80	/	0.80	0.60	3.60	/	0.20	/	2.75	0.60	/	/	1.80	1.90	12.25	11.50
狗牙根	0.40	2.20	5.40	12.60	0.20	1.80	/	8.00	/	1.80	0.25	0.07	6.60	3.60	0.25	11.75
牛筋草	0.40	/	0.40	/	1.40	/	1.40	0.20	1.00	/	0.25	0.07	15.60	7.80	4.25	1.25
虎尾草	0.20	/	0.20	0.25	/	/	/	0.40	/	/	/	/	/	/	0.50	0.25
知风草	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.40	/	/	0.25
三叶鬼针草	1.00	1.20	/	/	0.60	0.20	0.40	/	0.25	0.20	0.25	0.07	/	/	/	4.50
鼠曲草	0.40	/	/	/	1.40	/	/	0.80	0.25	/	/	/	/	/	/	4.50
黄鹌菜	0.80	/	/	/	0.40	0.20	/	/	/	0.20	/	/	/	/	/	/
一点红	0.20	/	/	/	0.40	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.50	2.25
鳢肠	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.20	/	/	/
夜香牛	/	/	/	0.40	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.25	0.75
野苋菜	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.25	1.00
莲子草	0.40	0.60	/	0.80	3.20	/	/	/	0.50	2.00	/	/	1.00	0.50	0.50	/
马齿苋	1.80	/	4.40	/	4.40	5.00	/	/	10.50	5.00	0.75	0.20	/	/	0.25	8.50
龙葵	/	0.20	0.20	0.20	1.20	/	0.20	0.80	/	2.00	/	/	3.20	3.80	5.50	3.00
墨苜蓿	/	/	0.40	0.20	1.00	0.20	0.60	0.40	1.00	0.60	/	/	27.20	19.00	7.00	4.75
阔叶丰花草	/	/	0.20	/	/	/	0.60	/	/	/	/	/	4.40	7.00	7.50	1.75
伞房花耳草	/	/	/	/	0.20	/	/	0.20	/	/	/	/	5.00	2.00	/	/
链荚豆	/	/	/	0.20	/	/	/	/	/	/	/	/	0.20	/	0.25	0.25
柱花草	/	/	/	/	5.60	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.50
木槿	/	/	/	/	0.20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
巴西含羞草	/	/	/	/	0.20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
香附子	56.80	43.20	73.00	74.00	69.00	26.00	51.80	47.80	12.25	22.60	2.00	0.53	7.60	9.00	58.00	93.25
美丽蓼草	/	/	/	/	/	/	/	/	0.50	/	/	/	0.60	0.40	/	1.75
母草	/	/	0.20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.25	0.25
叶下珠	0.40	0.60	/	/	/	/	0.80	0.40	/	1.00	/	/	2.20	3.10	0.25	0.75
铁苋菜	0.20	/	/	/	2.40	0.60	0.20	0.60	1.50	2.80	/	/	0.60	0.90	5.75	4.25
飞扬草	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.20	/	0.25	0.50
地锦草	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.20	0.30	0.75	/
酢浆草	3.80	0.60	1.60	1.80	5.00	/	/	/	2.50	1.60	0.25	0.07	1.40	1.60	4.25	6.00
银花苋	/	/	/	/	/	/	/	0.20	/	/	/	/	/	/	/	/
总密度	79.6	55	87.2	91.05	101	34.00	56.2	59.8	33	40.4	3.75	1	79	61.4	109	165.5

表 3 不同覆盖模式下杂草的多度

Tab. 3 Weed abundance under different mulching patterns

种类	CK		大叶油草覆盖		落花生覆盖		柱花草处理		紫花苜蓿处理		黑麦草处理		黑膜覆盖		除草剂处理	
	第 1 次调查	第 2 次调查	第 1 次调查	第 2 次调查	第 1 次调查	第 2 次调查	第 1 次调查	第 2 次调查	第 1 次调查	第 2 次调查	第 1 次调查	第 2 次调查	第 1 次调查	第 2 次调查	第 1 次调查	第 2 次调查
大叶油草	0.0023														0.00253	
白茅			0.1508	0.1168	0.0046		0.006									
马唐	0.1124	0.0852	0.0101		0.0092	0.0066	0.0357		0.0036		0.094	0.0149			0.0228	0.05723
狗牙根	0.0023	0.0870	0.005	0.0401	0.0619	0.1388	0.002	0.0847		0.1338		0.0446	0.0667	0.0909	0.0835	0.05723
牛筋草	0.039	0.0093	0.005		0.0046		0.0139		0.0249	0.0033	0.0342		0.0667	909	0.1975	0.12401
虎尾草		0.0019	0.0025		0.0023					0.0067						
知风草		0.0019													0.0051	
三叶鬼针草		0.0333	0.0126	0.0219			0.006	0.0053	0.0071		0.0085	0.005	0.0667	0.0909		
鼠曲草		0.0333	0.0050				0.0139			0.0134	0.0085					
黄鹌菜			0.0101				0.0040				0.0050					
一点红	0.0046	0.0167	0.0025	0.0109			0.0040									
鳢肠															0.0025	
夜香牛	0.0023	0.0056				0.0044										
野苋菜	0.0023	0.0074														
莲子草	0.0046		0.005	0.0109		0.0088	0.0317	0.0582			0.0171	0.0495			0.0127	0.0079
马齿苋	0.0023	0.0630	0.0226		0.0505		0.0437	0.1429			0.359	0.1238	0.2000	0.1818		
龙葵	0.0505	0.0222			0.0023	0.0022	0.0119		0.0036	0.0134		0.0495			0.0405	0.0604
墨苜蓿	0.0642	0.0352			0.0046	0.0022	0.0099	0.0053	0.0107	0.0067	0.0342	0.0149			0.3443	0.3021
阔叶丰花草	0.0688	0.0130			0.0023				0.0107						0.0557	0.1113
伞房花耳草							0.002			0.0033					0.0633	0.0318
链荚豆	0.0023	0.0019				0.0022									0.0025	
柱花草		0.0185					0.0556									
木槿							0.0020									
巴西含羞草							0.0020									
香附子	0.5321	0.6907	0.7136	0.7883	0.8372	0.815	0.6845	0.6878	0.9217	0.7993	0.4188	0.5594	0.5333	0.4545	0.0962	0.1431
美丽薑草		0.0130									0.0171				0.0076	0.0064
母草	0.0023	0.0019			0.0023		0.0020									
叶下珠	0.0023	0.0056	0.005						0.0142	0.0067		0.0248		0.0909	0.0278	0.0493
铁苋菜	0.0528	0.0315	0.0025				0.0238	0.0159	0.0036	0.0100	0.0513	0.0693			0.0076	0.0143
飞扬草	0.0023	0.0037													0.0025	
地锦草	0.0069														0.0025	0.0048
酢浆草	0.0390	0.0444	0.0477	0.0109	0.0183	0.0198	0.0496				0.0855	0.0396	0.0667	0.0909	0.0177	0.0254
银花苋										0.0033						

表 4 第 1 次不同覆盖模式的杂草重要值

Tab. 4 Weed abundance under different mulching patterns in the first survey

%

科名	属	种名	柱花草 处理	黑麦草 处理	平托花生 处理	紫花苜 蓿处理	大叶油 草处理	CK	黑膜	除草剂
莎草科	薹草属	美丽薹草						5.1		2.0
	莎草属	香附子	66.9	99.0	131.7	66.9	153.4%	123.7	93.4	16.0
	墨苜蓿属	墨苜蓿	0.4	19.2	5.5	0.4		14.2		136.0
茜草科	丰花草属	阔叶丰花草			5.3			7.5		12. %
	蛇舌草属	伞房花耳草	0.6			0.6				9.0
茄科	茄属	龙葵	1.6		5.5	1.6		6.6		9.0
大戟科	铁苋菜属	铁苋菜	2.5	9.5		2.5	3.2	7.8		1.0
	叶下珠属	叶下珠					7.1	5.1		4.0
苋科	莲子草	莲子草	3.2	1.9		3.2	7.1			1.0
	苋属	野苋菜						4.5		
	稗属	牛筋草	1.9	0.2	10.5	1.9	6.4	4.2	29.0	64.0
禾本科	狗牙根属	狗牙根	0.3		13.8	0.3	3.4	30.9	29.0	29.0
	虎尾草属	虎尾草			5.3		3.9	7.1		
	画眉草属	知风草						2.3	32.2	1.0
马齿苋科	白茅属	白茅	0.9		5.6	0.9	44.2			
	地毯草属	大叶油草								1.0
	马唐属	马唐	5.0	3.2	6.0	5.0	9.1	23.9		5.0
豆科	马齿苋属	马齿苋	6.6	26.8	16.2	6.6	9.0	15.5	54.4	
		柱花草	5.1			5.1		6.3		
	链荚豆属	链荚豆						2.3		1.0
菊科	鼠麴草属	鼠曲草	0.7	0.0		0.7	6.4	11.0		
	鬼针草属	三叶鬼针草	0.7	32.3		0.7	9.4	12.1		
	黄鹌菜属	黄鹌菜	0.1			0.1	11.2			
酢浆草科	一点红属	一点红	0.2			0.2	3.9	7.8		
	斑鸠属	夜香牛						4.3		
酢浆草科	酢浆草属	酢浆草	3.1	0.5	17.1	3.1	22.4	14.2	42.2	3.0
葡萄科	地锦属	地锦草								1.0
玄参科	母草属	母草			5.3			3.7		

2.5 不同覆盖模式的杂草群落特征 从表 6 可知,第 1 次调查中,处理区的群落多样性(H) 大小为: 除草剂 > 黑麦草 > CK > 柱花草 > 黑膜 > 大叶油草 > 平托落花生 > 紫花苜蓿,物种丰富度(S) 大小为: CK > 柱花草 > 除草剂 > 大叶油草 > 平托落花生 > 黑麦草 > 紫花苜蓿 > 黑膜,均匀度(J) 大小排列为: 黑膜 > 除草剂 > 黑麦 > CK > 柱花草 > 大叶油草 > 平托落花生 > 紫花苜蓿,优势集中性(C) 大小为: 除草剂 < CK < 黑麦 < 黑膜 < 柱花草 < 大叶油草 < 平托落花生 < 紫花苜蓿。第 2 次调查中,处理区群落多样性(H) 大小为: CK > 黑麦草 > 黑膜 > 除草剂 > 柱花草 > 大叶油草 > 紫花苜蓿 > 平托落花生,优势集中性(C) 大小为: 平托落花生 > 紫花苜蓿 > 大叶油草 > 柱花草 > CK > 黑膜 > 黑麦草 > 除草剂,均匀度(J) 大小为: 大叶油草 >

黑膜 > 黑麦草 > 除草剂 > CK > 柱花草 > 紫花苜蓿 > 平托落花生。物种丰富度(*S*): 大小排列为: CK > 除草剂 > 黑麦草 > 紫花苜蓿 > 平托落花生 > 柱花草 > 大叶油草 > 黑膜。

果园杂草物种群落稳定性可以通过杂草多样性、杂草物种丰富度、杂草均匀度以及优势集中性进行不同角度的衡量。杂草种类丰富度、物种多样性和均匀度越大优势集中性越小,物种群落结构则越复杂,反馈系统越强大,对环境变化的缓冲作用越强,物种群落更稳定,优势种不突出,杂草不容易大发生。从 2 次调查结果看黑麦草和柱花草以及大叶油草几种生草覆盖下的群落结构最稳定,最不容易受到环境的影响。

表 5 第 2 次不同模式处理下杂草的重要值

Tab.5 Weed abundance under different mulching patterns in the second survey %

科名	属	种名	柱花草 处理	黑麦草 处理	平托花生 处理	紫花苜 蓿处理	大叶油 草处理	CK	黑膜	除草剂
莎草科	薹草属	美丽薹草						7.8		2.0
	莎草属	香附子	139.7	161.0	161.0	147.5	149.6	124.0	19.1	48.0
茜草科	墨苜蓿属	墨苜蓿	7.9	9.2	9.2	13.3		12.2		83.0
	丰花草属	阔叶丰花草						4.5		25.2
	蛇舌草属	伞房花耳草				8.2				14.8
茄科	茄属	龙葵		9.2	9.2	14.0		9.8		29.1
大戟科	铁苋菜属	铁苋菜	15.7			8.9		11.0		23.0
		飞扬草						5.2		
	叶下珠属	叶下珠				13.3		3.8		
苋科	莲子草	莲子草	48.4	9.9	9.9		12.1			31.3
	苋属	野苋菜						3.3		
	千日红属	银花苋				8.2				
	穆属	牛筋草				8.2		6.9	47.0%	50.0
	狗牙根属	狗牙根	36.8	62.3	62.3	60.6	36.1	30.2	53.0	
禾本科	虎尾草属	虎尾草				8.6		2.4		
	画眉草属	知风草						2.7		
	白茅属	白茅					61.4			15.0
	地毯草属	大叶油草								1.0
	马唐属	马唐		9.7	9.7			25.4		27.0
马齿苋科	马齿苋属	马齿苋	43.5					16.0	32.0	
豆科	链荚豆属	柱花草						7.3		
		链荚豆			9.2			2.7		
	鼠麴草属	鼠曲草				9.2		8.6		
	鬼针草属	三叶鬼针草	7.9				16.5	9.7	71.2	
菊科	黄鹌菜属	黄鹌菜								
	一点红属	一点红					12.1	11.1		
	斑鸠属	夜香牛			9.4			3.1		
酢浆草科	酢浆草属	酢浆草		20.0	20.0		12.1	12.3	64.5	2.0
葡萄科	地锦属	地锦草								0.3
玄参科	母草属	母草						2.4		

表 6 杂草群落特征值
Table. 6 Community characteristics of weeds

		群落多样性 (<i>H</i>)	优势集中性 (<i>C</i>)	均匀度 (<i>J</i>)	物种丰富度 (<i>S</i>)
CK	第 1 次调查	1.735	0.313	0.570	21.000
	第 2 次调查	1.988	0.504	0.634	23.000
大叶油草	第 1 次调查	1.083	0.535	0.400	15.000
	第 2 次调查	0.799	0.638	1.555	7.000
落花生处理	第 1 次调查	0.718	0.708	0.289	12.000
	第 2 次调查	0.658	0.684	0.299	9.000
柱花草处理	第 1 次调查	1.407	0.480	0.470	20.000
	第 2 次调查	1.031	0.504	0.530	7.000
苜蓿处理	第 1 次调查	0.420	0.851	0.191	9.000
	第 2 次调查	0.767	0.657	0.320	11.000
黑麦草	第 1 次调查	1.768	0.326	0.712	12.000
	第 2 次调查	1.602	0.343	0.645	12.000
黑膜	第 1 次调查	1.379	0.342	0.770	6.000
	第 2 次调查	1.130	0.365	0.691	6.000
除草剂	第 1 次调查	2.101	0.184	0.714	19.000
	第 2 次调查	1.093	0.187	0.642	15.000

3 讨 论

果园杂草作为果园生态系统中植物多样性的成分,能有效地改变果园生态系统的结构,直接影响果园生物多样性。杂草与果树争水、争肥、争空间、争阳光,影响果树的正常生长,是新开垦果园和幼年果树的主要生态限制因子^[5]。但是锄尽杂草会造成果园土壤的裸露,导致土壤理化性质的变化。生草残株的覆盖可以有效减少土壤裸露的面积,增加土壤的有机质,有研究表明,覆盖的绿色杂草及草根腐烂后能够有效增加猕猴桃果园土壤有机质^[7]。笔者用 5 种生草进行覆盖,并设清耕处理和除草剂处理,比较几个处理间的杂草种类、密度、物种多样性和重要值等评价指标。2 次杂草调查共出现杂草 14 个科、33 个属、33 个种,大部分杂草属于禾本科,菊科以及莎草科。5 种生草残株覆盖后,杂草的物种丰富度降低。大叶油草和柱花草残株的覆盖对物种丰富度的影响最大,在第 2 次调查中,杂草种类数减少到 7 种,相比对照减少了 15 个种。因为生草的覆盖阻隔了杂草需要的光能,从而抑制一些杂草的产生。生草的覆盖可以明显的减少杂草的覆盖度以及密度。本研究中,黑麦草的覆盖可以显著降低杂草的总密度。孙雪等^[8]的研究表明,冬种黑麦草可以影响农田中杂草种类,对农田中的杂草种子的萌发也有一定的抑制作用。这跟本试验的结果一致。张慧等^[5]的研究表明,果园中种植白三叶可以使杂草群落趋于稳定,杂草群落优势种不明显,杂草发生不严重。水葫芦的覆盖也可以有效抑制田间杂草,减少运输成本,提高社会效益^[9]。本研究结果表明,种植生草刈割并且覆盖,可以使杂草群落稳定,有效减少杂草的发生,既能减少除草剂的使用,也减少了人工处理需要刈割杂草的繁琐。

参考文献:

- [1] 刘海清,胡盛红. 海南热带水果生产优势的比较分析[J]. 中国农学报,2009,25(7):254-257.
- [2] 张改运. 果园不同控草除草方法及其利弊分析[J]. 西北园艺(果树),2014(1):6-7.
- [3] 李光生. 地膜栽培在生态经济发展中的利弊[J]. 四川农业科技,2009(5):23.
- [4] 郑平生. 不同覆盖处理对旱地桃树生长结果及土壤物理性质的影响[J]. 中国果树,2019(3):48-53.

- [5] 张慧, 廖敦秀, 马连杰, 等. 果园种植三叶草对杂草群落及物种多样性的影响 [J]. 中国农学通报, 2018, 34(32) : 130 – 134.
- [6] 焦润安, 焦健, 李朝周, 等. 果园生草及灌水对油橄榄果实产量及品质的影响 [J]. 西北农业学报, 2018, 27(8) : 1161 – 1172.
- [7] 朱德昌. 免深耕生草覆盖优点(三) [N]. 陕西科技报, 2018 – 10 – 26(6) .
- [8] 孙雪, 卢鹏林, 辛国荣, 等. 冬种黑麦草对农田杂草及其种子库的影响 [J]. 草业科学, 2011, 28(6) : 1035 – 1040.
- [9] 张泰劼, 崔烨, 田兴山, 等. 水葫芦覆盖对南方冬种马铃薯田间杂草的防控效果及其产量的影响 [J]. 杂草学报, 2018, 36(4) : 29 – 34.

Effects of Different Mulching Patterns on Weeds in Orchards

ZHANG Miaomiao¹, DOU Menglan¹, AO Su², ZHU Chaohua¹

(1. College of Tropical Crops, Hainan University, Haikou, Hainan 570228, China;

2. Hainan Bureau of Entry and Exit Inspection and Quarantine, Haikou, Hainan 570311, China)

Abstract: In order to reduce the use of chemical herbicides, different mulching patterns were used to control weeds in orchards. Plot experiments were conducted on three treatments including mulching with five species of plants, black plastic film mulching and herbicide in the experiment, with clean tillage as control. Weed species, weed density and species diversity of weed community under the treatments were observed and recorded. The results showed that the mulching treatment was low in weed species, the weed density, the species richness (S) and the population diversity (H) than the control, and that all the treatments except the herbicide treatment and the mulching treatment with *Medicago sativa* L. had lower dominant concentration index (C) than the control, . The evenness (J) of the weeds was less in the treatment of mulching of *Desmodium heterocarpum*(L.) and *Stylosanthes* than that of the control. This study showed that five species of plants cut for mulching can effectively reduce the growth of weeds and reduce the species diversity of weeds in the field for better control of weeds.

Keywords: orchards; mulching; ecological weed management

(责任编辑: 潘学峰)