

我国茶园生态控草研究进展

陈清华, 崔清梅, 罗鸿, 向俊 (恩施土家族苗族自治州农业科学院, 湖北恩施 445000)

摘要 从杂草防除的基本原理、防控量及效果等方面对间套作、覆盖、生物防除 3 个生态控草技术的研究现状与进展进行了概述, 并通过对茶园杂草研究的展望, 指出了茶园杂草管理发展的方向。

关键词 茶园; 杂草; 生态控草

中图分类号 S451 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)08-0022-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.08.005



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Research Progress on Weed Ecological Control of Tea Garden in China

CHEN Qing-hua, CUI Qing-mei, LUO Hong et al (Enshi Tujia Miao Autonomous Prefecture Academy of Agricultural Sciences, Enshi, Hubei 445000)

Abstract This study summarized the current research status and progress of three weed ecological control methods: intercropping, mulching and biological control, on the basis of analyzing their principles, amounts and effects in controlling weed. We then attempted to propose several suggestions about the development direction of the weed management in tea garden.

Key words Tea garden; Weed; Ecological control

茶叶是我国重要的经济作物^[1],也是传统的优势产业^[2]。近年来,我国茶叶生产快速发展,面积不断扩大,产量不断增加,2017年茶叶产量255万t(国际茶叶委员会统计),占全球茶叶总产量的44.8%,成为世界第一大产茶国,茶叶出口量35.5万t,世界第二。在茶叶生产管理中,除病虫害影响茶叶产量与品质外,茶园杂草也是一大重要影响因子^[3],研究表明茶园杂草可影响茶叶14.98%~19.84%的产量,严重制约我国茶产业的发展,同时茶园杂草还是茶树病虫害产卵的寄居所,如绿盲蝽能将卵产在野艾蒿、鼠曲草等杂草内越冬,因此必须通过各种措施将杂草控制在允许的经济阈值之下,一方面是防治杂草与茶树生长争光争水争肥,一方面是创造不利于病虫滋生的环境条件,优化调控茶园生态环境体系,从而保障茶园茶树的正常生存环境。

科学合理管控茶园杂草是茶园管理的一项重要工作。近年来,国内外学者对茶园杂草的防除进行了大量研究,从传统的人工除草到现在的除养结合,杂草的管控理念上有了更大突破。2015年农业部审议通过了到2020年化肥和农药使用量零增长的行动方案,并要求积极探索产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的现代农业发展之路。茶园的管理也逐步迈上了现代化、绿色化、开放化的道路,杂草管理方面由除草到控草的理念也逐渐深入人心,茶园的间套作、覆盖物、化感作用等绿色生态控草方式也均有广泛研究。笔者对当前我国茶园各种绿色生态控草技术进行综述,以期对茶园杂草科学有效的管理提供参考,同时也为茶产业的持续健康发展奠定基础。

1 间套作控草

间作套种技术是一项悠久历史的种植技术,是利用农作物群落的时间差、空间差以及相互竞争的生态差对农作物的通风条件和光照条件进行协调与改善^[4]。茶园茶树是带状

种植,有一定比例的空行,因此有利于杂草的滋生。

茶园通过间作套种技术,控制茶园杂草滋生。在茶园空行间种植其他牧草,抢占生态先机,以均匀整齐为优势率先占据茶行空白生境,优先利用土壤各类养分,为其种子萌发提供优越的生存环境。在幼龄茶园间作套种效果尤为明显,茶园茶苗较为弱小,空白生境比重较大,在茶园通过设置科学有效的行株距,套种大豆、花生及其他绿肥等作物,充分利用空行间温光水肥气等栽培因子,抑制杂草蔓延。唐劲驰等^[5]在幼龄茶园中间种植大豆,杂草数量明显下降,除草费用比不种植大豆茶园低63%。同时大豆作为固氮植物,能增强幼龄茶苗的强势,促进茶苗生产,为成年茶园丰产奠定基础。在大豆旺盛期还能有效改善茶园小气候、减少虫害等。江新风等^[6]在幼龄茶园套种黑麦草,从除草成本出发,比对照组节约50%的费用,指出套种黑麦草可行之有效地控制杂草发生,同时从理论上可以增加96.7%的茶园产值。蒋光藻等^[7]在茶龄3年的茶园种植紫花苜蓿后,由对照区的10种杂草减少到1~4种,且存活下来的杂草比苜蓿矮小且瘦弱。茶园种植苜蓿产值也可达15000元/hm²,还可弥补幼龄茶园无产出的弱点,达到双赢的局面。黄腾均等^[8]在广西有机茶园种植特高黑麦草,结果表明,特高黑麦草在广西茶园的旺长期正是本地杂草萌发生期,可以有效抑制杂草的生长,达到以草抑草的目的,并按照622.7m²茶园计算,特高黑麦草可以增加经济效益60万元。汪勇等^[9]以菊苣为研究对象,得出菊苣控草率达95.67%,显著减少人工除草成本。罗旭辉等^[10]从影响杂草多样性角度出发,在茶园套种圆叶决明1年和2年后,全年杂草干重下降55.8%~61.6%,其干扰程度在秋季尤为明显,秋季杂草多样性及均匀度均提高,有效控制茶园恶性杂草滋生,维持茶园良性生态环境。

茶园间套作牧草、经济作物等均能明显控制茶园杂草生物量,还可获得额外的茶园产值,在控草和经济效益层面均有成效。茶园空行间种植作物还可增加茶园行间绿色覆盖,增加大自然氧气排放量面积,也可减少土壤裸露程度,还能

作者简介 陈清华(1987—),女,湖北建始人,研究实习员,硕士,从事茶树栽培研究。

收稿日期 2018-12-06

增加蜘蛛、扑食螨^[11]等天敌的种类和数量,因此茶园合理的间套作在构建健康的茶园生态系统中发挥着不可替代的作用。

2 覆盖控草

覆盖控草技术在果园、桑园、甘蔗、大棚蔬菜等农田中应用较为广泛,效果甚为明显。随着农村劳动力的外流,茶农面临严重劳动力不足的问题,茶园控草显得尤为重要。近年来,茶园覆盖控草在茶园管理上也逐步受到茶农的青睐,实现了既能降低劳动力成本又能达到控草效果的双赢局面。目前覆盖物应用和研究较为广泛的有秸秆覆盖、地膜覆盖、除草布覆盖。

覆盖物最主要的控草原因是能遮光遮温,形成物理屏障作用,控制杂草种子萌发需要的必要条件,而秸秆覆盖还可分泌对杂草种子发芽起抑制效果的有机酸类。茶园空白行间通过覆盖物能有效缓解土壤温度的波动,研究表明土壤温度的波动能显著影响许多杂草种子的萌发^[12],因覆盖物隔离了土壤的温度和光照,茶园杂草种子萌发所需要的光温达不到萌发的条件,依靠自身体内的物质维持生存,随着时间的延长,其更加弱小而衰亡,从而不能正常萌发,以达到控草的目的,茶园覆盖物一般对杂草的防除效果可达70%~80%,在7—8月,控草效果特别显著^[13]。研究表明稻草覆盖,控草原因是稻草对杂草种子萌发具有机械阻力,许多种子在克服该机械阻力时耗尽贮存的碳水化合物,萌发要求受限^[14],在一定时期内茶园稻草覆盖控草甚至与化学除草效果相当^[15]。徐华勤等^[16]研究表明稻草覆盖能明显降低茶园杂草的总密度,对控制优势杂草效果甚为明显,但随着稻草的腐烂而减弱。秸秆作为茶园覆盖物时要注意后期腐烂的进程,采取相应的补救措施。郑旭霞等^[17]以地膜覆盖为研究对象,得出黑膜处理下的茶园杂草生长量极显著低于白膜处理,且黑膜覆盖经济效益高,与裸地相比,一年可节约8 563元/hm²茶园管理成本。蒋慧光等^[18]在幼龄茶园使用除草布覆盖空行,结果除草布防除杂草可达100%,比黑膜覆盖高6.5%,控草效果尤为显著。除草布为聚丙烯成分,抗拉伸能力强,使用年限长,后期易处理,在茶园覆盖控草方面,具有广阔的应用前景。

茶园使用覆盖物控草,还能衍生出许多附加功能。在雨水充沛的季节,覆盖物能有效防治土壤流失,研究表明茶行间铺草地表径流速度比裸露茶园可减少90%以上^[19],起到保持水土的作用,在一定坡度的茶园,该作用尤为明显;夏冬季覆盖物还能调节茶园土壤温度,尤其夏季覆盖物能保持土壤水分,减少蒸发^[20],稳定茶园小气候状态,秸秆覆盖后期腐烂后直接还田,可增加土壤有机质含量,改善土壤理化性状,提高茶园土壤肥力^[21],保护天敌^[22]等,营造茶园优质高产的生态环境。

3 生物除草

生物除草就是利用杂草的天敌——昆虫、病原菌、病毒、线虫及动植物来防治杂草,不污染环境,保证鲜叶的质量安全。

当前茶园生物除草应用最多的是植物源控草,利用原理是化感作用,即一种植物能分泌出特殊物质,抑制或排斥另一种植物^[23]。白三叶草是目前研究最为广泛的控草对象,白三叶草地上部分的水浸液、挥发物及其根系分泌物均对常见杂草具有抑制作用,且白三叶草还具有营养价值高、适应性强、再生性能好、生长速度快的优点。惠康杰等^[24]将白三叶草在茶园种植2年后,对常见杂草如狗尾草、狗芽根、苋菜、青苘等抑制率达55%~70%,控草效果达到预期,且能有效降低茶园人工除草的费用。赵晓珍等^[25]采用室内和田间、多年及多点相结合的方法,调查贵州茶园杂草,结果表明,种植白三叶草的茶园,杂草种类、密度、杂草发生量相较于未种植白三叶草的茶园均显著减少。肖润林等^[26]以季节为时间节点,研究茶园种植白三叶草,得出杂草总量、生物量均显著低于清耕茶园,达到了有效控草的目的。

茶园还可以适量放养食草动物^[27],通过它们觅食嫩草、啄食草种及草根、塌压杂草等以达到控草的目的。徐文武等^[28]在茶园喂养鸡,在春、夏、秋3个季节对茶园杂草进行调查,结果显示,鸡茶间作的茶园青草总量均比常规茶园低,养鸡灭草效果显著。黄凌昌等^[29]从茶园养鹅数量为研究内容,发现养鹅的茶园6—10月杂草显著低于常规茶园,且次年该茶园杂草发生量明显减少。李晓锋等^[30]在茶园放养山羊后,茶园内杂草的高度、种类均显著减少,具有明显的控草作用。但此种办法必须依据茶园的容量来放养适当比例的动物,过多数量的动物践踏茶园易导致土壤板结,影响土壤对茶树生长的保水供肥能力,适得其反。

茶园还可以通过昆虫取食来控草,尖翅小卷蛾可以取食茶园的常见杂草香附子,蓼蓝齿胫叶甲可取食蓼科杂草^[31],但该种控草方法必须保障寄主专一性强,仅伤害靶标杂草;还有以微生物防治杂草的研究^[32],尤其是我国“鲁保一号”成功分离为真菌性除草剂的开发引导了方向,但目前茶园杂草的应用方面较为鲜见,随着有机茶、绿色茶园的建立,微生物除草技术将成为茶园杂草控制的研究热点。

4 展望

茶园是一个复杂又稳定的生态系统,杂草作为其中重要的一部分,表现为种类多、生长旺、季节性强、防治难的特点。随着人们对杂草多样性的认识,针对以前的“四面光”和见草就锄、有草就喷、杀灭所有杂草的观念逐步得到改变,认识到杂草作为茶园生态系统的组成部分,能在维持茶园生态平衡中发挥出相应的生态作用,因此目前茶园杂草管理上人们更多地重视除与养相结合方式,充分采用生态技术控制茶园杂草,将杂草感染度控制在经济阈值以下,可有效调控茶园的生物群落达到保持茶园生态系统的良性循环,以期茶园的可持续发展奠定良好的基础。但目前间套作、覆盖、生物除草等茶园生态控草方式主要以防控数量、比例、效果为阐述内容,对其防控研究的机理力度还不够深,而且茶园杂草防控尚未建立一个较为完整的生态控草体系,这将是茶园杂草管理后期研究的方向与重点。

要目的,兼收夏大豆的高产、高效、节能的效果^[5]。

表3 不同种植模式经济效益比较

Table 3 Comparison of economic benefits under different planting patterns

元/hm²

处理 Treatment	种植模式 Planting patterns	玉米收入 Corn income	大豆收入 Soybean income	总收入 Total income	豆种投入 Soybean seed investment	机械投入 Mechanical input	收益 Earnings	增收 Increase revenue
CK	常规单作玉米	15 903	—	15 903	—	—	15 903	—
①	2行玉米2行大豆	18 574	4 066	22 640	380	380	21 880	5 977
②	2行玉米3行大豆	14 215	9 275	23 491	420	420	22 651	6 748
③	3行玉米3行大豆	15 428	8 786	24 214	380	380	23 454	7 551

注:按2017年市场收购价,玉米1.40元/kg,大豆4.00元/kg,大豆种子8.00元/kg,机械投入为大豆收割价,按750元/hm²

Note: According to the market purchase price in 2017, corn is 1.40 yuan/kg, soybean is 4.00 yuan/kg, soybean seed is 8.00 yuan/kg, and the mechanical input is soybean harvesting price at 750 yuan/hm²

黄淮海地区种植制度多为小麦、玉米一年两熟。宜发展粮豆间作套种的种植形式,大豆与玉米成行或成带相间种植,可同时播种(即间作),也可先后播种(即套种),其大豆主要生长时间是在与夏玉米共生条件下完成的。这种间作套种方式是我国农民在长期生产实践中逐渐认识和掌握的一项用地养地结合,协调粮豆用地矛盾的技术措施^[6]。此种种植方式的群体结构较为合理,既可以发挥玉米边行优势,达到玉米增产的效果^[7-8],又可以减少玉米对大豆的遮阴。

参考文献

[1] 刘艳昆,闫旭东,徐玉鹏,等.玉米-大豆间作模式与经济效益研究[J].

河北农业科学,2012,16(3):23-26.

[2] 孔德平,黄素芳,闫旭东,等.玉米-大豆合理间作模式研究[J].河北农业科学,2010,14(1):1-2.

[3] 谢承陶.盐渍土改良原理与作物抗性[M].北京:中国农业科技出版社,1993.

[4] 李志杰,马卫萍,孙文彦,等.现代农业中黄淮海地区适宜绿肥种植模式分析[J].现代农业科学,2008,15(11):52-54.

[5] 何文寿.植物营养学通论[M].银川:宁夏人民出版社,2004.

[6] 胡霁堂.植物营养学(下册)[M].北京:中国农业出版社,2002.

[7] 中国农业科学院.黄淮海平原治理与农业开发[M].北京:中国农业科技出版社,1989.

[8] 曹卫东,陈昌旭.中国主要农区绿肥作物生产与利用技术规程[M].北京:中国农业科学技术出版社,2010.

(上接第23页)

参考文献

[1] 朱振亚,罗水香.我国经济作物产出的宏观形势分析:1983-2014[J].农业经济,2017(1):44-46.

[2] 苏祝成,徐永成.当前茶叶产业经济研究中的一些重点问题[J].茶叶,1999,25(3):159-162.

[3] 季敏,孙国俊,朱叶芹,等.不同树龄茶园杂草群落物种组成及多样性差异[J].杂草科学,2014,32(1):19-29.

[4] 邓钊.农作物间作套种栽培技术[J].乡村科技,2016(29):15-16.

[5] 唐劲驰,赵超艺,黎健龙,等.茶园间作对幼龄茶树生长影响[C]//2008茶学青年科学家论坛论文集.杭州:中国茶叶学会,2014:208-214.

[6] 江新风,杨普香,石旭平,等.幼龄茶园套种绿肥效应分析[J].蚕桑茶叶通讯,2014(6):20-22.

[7] 蒋光藻,谭和平,黄苹.茶园杂草生态控制技术[J].西南农业学报,2003,16(3):57-60.

[8] 黄腾均,贾仲光,秦文阳.茶园间种黑麦草的效益分析[J].广西畜牧兽医,2012,28(3):136-137,178.

[9] 汪勇,欧昌梅,敖维琼,等.茶园套种牧草控制杂草试验初探[J].湖南农机,2010,37(6):234-235.

[10] 罗旭辉,刘明香,罗石海,等.茶园套种圆叶决明对杂草物种多样性的影响[J].热带作物学报,2013,34(12):2053-2057.

[11] 陈李林,林胜,尤民生,等.间作牧草对茶园螨类群落多样性的影响[J].生物多样性,2011,19(3):353-362.

[12] 向佐湘,单武雄,何秋虹,等.两种生态控草措施对丘陵茶园杂草群落及物种多样性的影响[J].中国生态农业学报,2009,17(5):857-861.

[13] 王永盛.茶园铺草技术与作用[J].蚕桑茶叶通讯,2002(2):14.

[14] 王胜佳,陈义,李实焯.多熟制稻田有机质破获的定位研究[J].土壤学报,2002,39(1):9-15.

[15] 韩敏,李粉华,张海艳,等.不同控草措施对丘陵茶园杂草的防除技术研究[J].江西农业学报,2014,26(7):55-58.

[16] 徐华勤,肖润林,向佐湘,等.不同生态管理措施对丘陵茶园杂草生物

多样性的影响[J].中国农学通报,2010,26(4):283-286.

[17] 郑旭霞,毛宇骁,吴嘉瑶,等.盛夏覆盖对幼龄茶园土壤温湿度和杂草生长的影响[J].土壤,2016,48(5):918-923.

[18] 蒋慧光,张永志,朱向向,等.防草布在幼龄茶园杂草防治中的应用初探[J].茶叶学报,2017,58(4):189-192.

[19] 郑亚琴.有机茶生产土壤铺草技术及其应用效果分析[J].安徽农业科学,2005,33(5):864.

[20] 汲长岁.山地茶园覆草效应的研究[J].茶叶通讯,1995,17(4):15-16.

[21] 徐华勤.稻草覆盖与三叶草间作茶园土壤微生物类群多样性及其活性研究[D].长沙:湖南农业大学,2007.

[22] 张觉晚,王沅江.茶园行间盖草对害虫天敌蜘蛛的影响[J].茶叶,1993,19(3):38-39.

[23] 李亿坤.防除杂草新途径——生物除草[J].云南农业科技,1992(4):45.

[24] 惠康杰,黄凤琴,杨选民,等.白三叶草在茶园中的应用及种植技术研究[J].茶业通报,2010,32(2):54-57.

[25] 赵晓珍,段长流,汪勇,等.贵州茶园间作白三叶草的绿色防控初步研究[C]//第十三届全国杂草科学大会论文摘要集.贵阳:中国植物保护学会杂草学分会,2007.

[26] 肖润林,向佐湘,徐华勤,等.间种白三叶草和稻草覆盖控制丘陵茶园杂草效果[J].农业工程学报,2008,24(11):183-187.

[27] 叶根轩.茶园杂草防治技术探讨[J].福建茶叶,2006(1):24.

[28] 徐文武,俞燎远,周小芬.茶园养鸡生态循环农业发展模式研究[J].茶叶,2016,42(1):31-33.

[29] 黄凌昌,田涛,董云富,等.生态茶园养鹅技术[J].农技服务,2014,31(5):127.

[30] 李晓锋,陈明新,鲍健寅,等.茶园放养山羊的效果观测[J].湖北农业科学,1999(3):50-51.

[31] 洪海林,饶辉福,余安安,等.茶园杂草无害化防治技术[J].湖北植保,2014(2):37-39.

[32] 吴保峰,刁治民,熊亚.微生物除草剂的研究现状及应用前景[J].青海草业,2004,13(2):34-39.