

哈斯亚提·托逊江,刘晨,哈丽代·热合木江,等. 红枣与牧草间作对果园土壤养分及小环境的影响[J]. 江苏农业科学,2015,43(1):327-329.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.01.109

# 红枣与牧草间作对果园土壤养分及小环境的影响

哈斯亚提·托逊江,刘晨,哈丽代·热合木江,艾比布拉·伊马木  
(新疆农业大学草业与环境科学学院/新疆草地资源与生态重点实验室,新疆乌鲁木齐 830052)

**摘要:**在红枣果园间作不同牧草,测定产草量以及对果园小环境的影响,与清耕区进行比较分析,为红枣果林行间种草利用提供科学依据。结果表明,红枣林行间套种草木樨、大叶苜蓿、苏丹草、一年生黑麦草的干草产量为 9 198.3、8 775.3、14 331.75、7 576.8 kg/hm<sup>2</sup>;与清耕区相比,生草区的地温与空气温度降低,空气相对湿度得到提高;土壤全量养分发生变化,有机质含量得到有效提高,间作豆科牧草对全氮含量的改善较明显,表现为豆科 > 禾本科 > 清耕,各处理区中土壤全磷含量随土层加深略有上升的趋势,全钾含量则差异均不显著。红枣间作牧草不仅可以保证一定的牧草产量和品质,而且对果园生态具有改善作用。

**关键词:**红枣;牧草;间作;果园;小环境;土壤养分

**中图分类号:** S344.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)01-0327-03

红枣(*Ziziphus jujuba*)是一种生长在温带地区的小乔木,在新疆新兴枣产区采用稀植模式大面积种植,主要分布在环塔里木盆地边缘区域,其面积已达 47.36 万 hm<sup>2</sup>[1]。随着新疆农业产业结构的战略调整,特色林果业已发展成为区域农村经济发展的支柱产业,果农套种小麦、棉花等常规农作物逐渐开始退出了果林套种生产模式,而采取清耕方式对林间土地进行管理,会造成土地资源浪费。牧草及饲草作物主要以地上生物量作为饲料,草类的生长受光热及水肥的影响相对低于谷类作物和经济作物。果林行间套种饲草,不仅可以充分利用果地生产饲草饲料,抑制杂草生长[2],还能改善园内的生态环境[3]。研究证明,果林行间种植多年生植物,具有保持水土、提高土壤肥力[4]、优化果园生态环境[5]、提高果树产量和品质[6-7]等多种功能,在国外果园管理上已广泛利用[8]。本研究通过在红枣果园间作不同品种牧草,测定其产草量及对红枣果园小环境的影响,与清耕果园进行比较分析,为进一步推广应用果园间作牧草生产技术提供基础理论数据。

## 1 材料与与方法

### 1.1 试验地概况

试验设在新疆阿克苏地区新和县塔木乡英艾力克村境内,位于塔里木盆地北缘,地理坐标为 80°55′~82°43′E、40°45′~41°45′N。属温带大陆性干旱气候,年均气温 11.4℃,7月最热,月均气温 25.9℃;1月最冷,月均气温 -10.7℃,年均降水量 86.7 mm,年平均蒸发量 1 992.7 mm。灌溉水源来自渭干河。土壤类型为沙壤土。本试验地红枣品种为骏枣,五年生,平均株高、干径和冠幅分别为(1.64±0.34)、

(0.27±0.04)、(1.26±0.24) m,株行距 4 m×2 m。

### 1.2 供试牧草品种及种植方法

选用和田大叶苜蓿(*Medicago sativa* L.)、草木樨(*M. suaveolens* Ledeb.)、一年生黑麦草(*Lolium multiflorum*)、苏丹草[*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf.]等 4 种牧草,于 2013 年 3 月 26 日播种。播种前先施基肥(N:75 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:240 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O:90 kg/hm<sup>2</sup>),用旋耕机旋耕整地,撒播。灌溉以满足红枣需水量为主,分别于 2013 年 4 月 10 日、5 月 25 日、6 月 10 日、7 月 2 日、7 月 20 日进行漫灌。

### 1.3 测定项目及测定方法

1.3.1 产草量及营养成分 采用“取样测产法”测定牧草产量,在种草区随机取样 3 处,每处 1 m<sup>2</sup>刈割后立即称质量即可得鲜草产量,留茬高度为 5 cm。切碎混合后取样 500 g,在 105℃恒温烘箱中烘 24 h 至恒质量,称质量即得干物质质量。牧草样品风干后,粉碎至全部通过 40 目筛孔,供营养成分分析。水分含量采用烘干法测定[9];粗蛋白(CP)含量采用凯氏定氮法测定[9];中性洗涤纤维(NDF)以及酸性洗涤纤维(ADF)含量采用范氏洗涤纤维分析法[9]测定。

1.3.2 空气温湿度及土壤理化性状 于 2013 年 7 月 2 日 10:00、12:00、14:00、16:00、18:00 分别在草木樨与一年生黑麦草种草区和清耕区对地温和空气温湿度进行测定。地温在土壤表层以下 5、15 cm 处采用 TR-72U 温湿度记录仪进行测定;空气温湿度同样使用 TR-72U 温湿度记录仪在距离地表 1 m 高处测定。种草区牧草刈割后,采集地面下 0~30 cm 处的土壤,采用烘干法测定含水量,采用环刀法[9]和烘干法测定土壤容重。2013 年 6 月 8 日第 2 次刈割后,采用蛇形采样法分层取 0~60 cm 土样(20 cm 为 1 层),晾干粉碎后测定有机质、全氮、全磷、全钾含量,3 次重复。有机质含量采用重铬酸钾-外加热法[9];全氮含量采用凯氏定氮法测定[9];全磷含量采用酸溶-钼锑抗比色法测定[9];全钾含量采用火焰光度法测定[9]。

### 1.4 数据处理

试验数据采用 Excel 2003、SPSS 17.0 进行统计分析。

收稿日期:2014-03-06

基金项目:新疆维吾尔自治区科技计划(编号:201231114)。

作者简介:哈斯亚提·托逊江(1989—),女,新疆克拉玛依人,硕士研究生,研究方向为牧草生产与育种。E-mail:hasiyat@vip.qq.com。

通信作者:艾比布拉·伊马木,博士,教授,博士生导师,研究方向为饲料与反刍家畜营养代谢。E-mail:aibibula@sina.com。

## 2 结果与分析

### 2.1 林草间作对牧草产量的影响

在相同的种植方法和管理水平下,供试牧草1年内均可刈割3次,草木樨、大叶苜蓿、苏丹草、一年生黑麦草的全年合计干草产量分别为9 198.3、8 775.3、14 331.75、7 576.8 kg/hm<sup>2</sup>,各牧草品种间产草量从高到低依次为苏丹草>草木樨>大叶苜蓿>一年生黑麦草(表1)。红枣林间套种草木樨、大叶苜蓿、苏丹草、一年生黑麦草产草量在第2茬最高,分别占总产草量的41.13%、36.54%、45.55%、51.78%。

### 2.2 林草间作牧草的营养成分含量

表2 红枣果园间作牧草的营养成分含量(干基)

牧草名称	鲜草产量(kg/hm <sup>2</sup> )				干草产量(kg/hm <sup>2</sup> )
	第1茬	第2茬	第3茬	合计	
草木樨	15 333.45	21 400.05	15 300.15	52 033.65	9 198.30
大叶苜蓿	14 990.10	16 183.35	13 116.34	44 289.79	8 775.30
苏丹草	15 700.05	20 116.20	8 343.45	44 159.70	14 331.75
一年生黑麦草	14 006.70	23 766.75	8 122.00	45 895.45	7 576.80

试验结果(表2)表明,间作豆科牧草品质较高,营养丰富,草木樨、大叶苜蓿粗蛋白质含量分别为18.39%、22.05%,与其相比,禾本科牧草具有粗蛋白含量和纤维素含量均偏低的特点。

### 2.3 林草间作对地温及空气温湿度的影响

地温是影响土壤理化特性、养分转移、微生物活动和植物根系生长发育的重要因素,土壤表层性质的改变对土壤温度的时空变化影响较大。由图1、图2可知,7月清耕区果园地下5、15 cm处土壤温度明显高于生草区,一年生黑麦草和草木樨种草区地下5 cm土层温度差在12:00—14:00较为明显,分别比清耕区低9.5、9.7℃;而15 cm土层温度在12:00变化较明显,分别比清耕区低5.9、5.2℃。可见,15 cm处土层温度日变化幅度明显小于5 cm处土层温度。

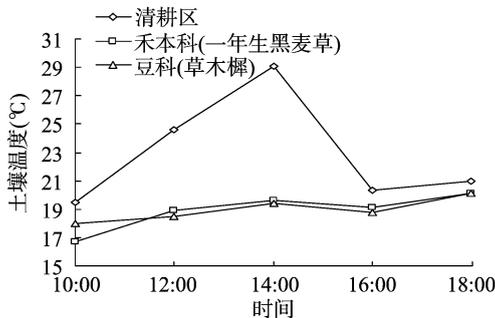


图1 地下5 cm土壤温度日变化曲线

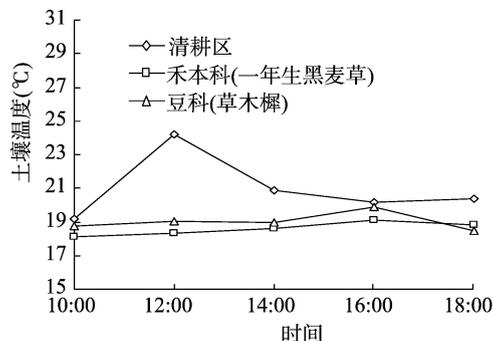


图2 地下15 cm土壤温度日变化曲线

果园空气温度、湿度与当地气候特点关系密切。由图3、图4可以看出,果园地表1 m处空气温度在14:00达到最高,此时种草区空气温度均低于清耕对照区,最高能降低1.5℃。

红枣果园傍晚时湿度较大,随着气温降低,湿度不断升高,但种草区始终高于清耕区。

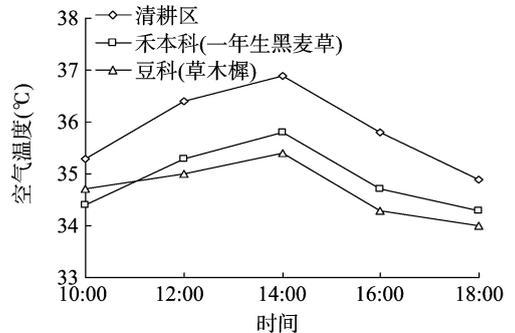


图3 空气温度日变化曲线

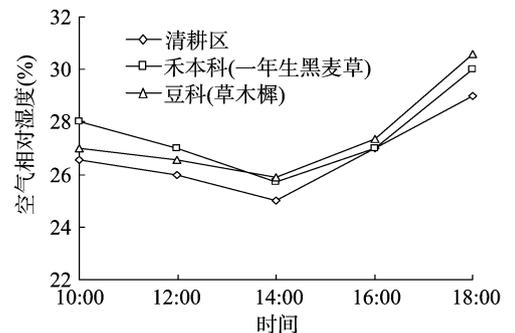


图4 空气相对湿度日变化曲线

### 2.4 林草间作对土壤理化性状的影响

由表3可见,种草区的平均土壤含水量均高于清耕区,其中0~20 cm土层草木樨土壤含水量最高为13.99%,种草区20~40 cm土层含水量均在13%左右,随着土层加深,水分含量有所下降,但各处理间差异基本一致。间作牧草还能改善果园土壤容重,与清耕区相比,间作草木樨降低土壤容重效果最明显,0~20、20~40、40~60 cm土层分别降低12.8%、12.1%、5.5%;其次是间作一年生黑麦草。40~60 cm土层容重的改善效果远低于表层,与清耕区相比差异不明显。

表3 红枣间作牧草对不同土层物理化学性状的影响

牧草名称	土层 (cm)	土壤含水量 (%)	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	有机质含量 (g/kg)	全氮含量 (g/kg)	全磷含量 (g/kg)	全钾含量 (g/kg)
一年生黑麦草	0~20	13.57	1.494 0	8.69	11.22	1.99	27.40
	20~40	12.94	1.459 5	7.07	10.65	2.20	25.70
	40~60	12.74	1.680 2	7.08	10.83	2.21	24.00
草木樨	0~20	13.99	1.477 2	11.53	13.34	1.29	23.17
	20~40	12.80	1.473 8	8.58	10.79	1.42	19.81
	40~60	12.28	1.689 3	7.69	10.55	2.62	18.27
清耕区	0~20	11.29	1.694 1	7.45	9.86	2.34	24.93
	20~40	11.34	1.677 3	5.23	7.97	2.17	24.93
	40~60	11.32	1.787 3	6.08	6.88	2.17	24.83

土壤中有有机质、全氮、全磷、全钾通常用于衡量土壤养分的基础肥力。红枣果园间作牧草后土壤养分比清耕区有不同程度的改善或提高,尤其是土壤中的氮含量明显增多,有机质等其他营养成分含量也有所提高。一年生黑麦草与草木樨种草区的表层有机质含量达 8.69、11.53 g/kg,分别比空白对照区提高了 16.64%、54.77%;全氮含量达 11.22、13.34 g/kg,比对照区分别提高了 13.79%、35.29%。各处理区中土壤全磷含量随土层加深略有上升,与清耕区相反。而各处理间全钾含量随着土层加深差异均不明显。

### 3 结论与讨论

近年来,随着新疆种植业结构战略性调整,林果业作为加快该区农业农村经济发展的支柱产业,得到快速、规模化发展。在环塔里木盆地形成了以红枣、核桃、香梨等为主的特色林果主产区,红枣产区大面积种植,其面积已达 47.36 万 hm<sup>2</sup>,但是大部分果农采取清耕的方式管理土地,造成土地资源的浪费。考虑套种牧草对果林的影响,在距离树体 0.5 m 以外的行间可供套种利用。不同行距的果园所能利用的行间面积也不相同,行距越大利用空间就越大,果林行距和行间可利用面积之间的回归关系为利用率 (%) = 28.18 × ln(行距) + 33.40, r<sup>2</sup> = 0.967。例如,试验所选红枣果林的行株距多采用 4 m × 2 m,根据方程可计算出 667 m<sup>2</sup> 果园的行间利用空间可达 72.47%。

本试验在红枣林间套种草木樨、大叶苜蓿、苏丹草、一年生黑麦草年干草产量为 9 198.3、8 775.3、14 331.75、7 576.8 kg/hm<sup>2</sup>,虽然低于大田人工草地的最低标准<sup>[10]</sup>,但在林草的管理上可以优先照顾果树,同时还能获得一定的干草产量,而且通过及时刈割,控制牧草的生长高度,使收获的牧草正处于营养生长阶段,可生产优质的牧草产品。其中,草木樨、苏丹草、一年生黑麦草无论是产量还是品质,均具备较高的潜力和生产可能性。

本研究结果显示,在夏季高温干旱时,与清耕区比较,一年生黑麦草和草木樨地下 5 cm 处土壤温度分别降低 9.5、9.7 °C,而在地下 15 cm 处分别降低 5.9、5.2 °C。15 cm 处土层温度日变化幅度明显小于 5 cm 处土层温度日变化水平。清耕区正午时分气温和空气相对湿度分别达 36.9 °C 和 25%,而一年生黑麦草和草木樨种草区的气温分别降低了 1.1、1.5 °C,相对湿度增加了 0.7、0.9 百分点,说明果园间作牧草具有改善园区气温和提高空气相对湿度的作用,这与周

野所得结果<sup>[11]</sup>基本一致。

牧草密集根系和草腐烂后丰富的腐殖质有利于土壤良好结构的形成,改善土壤容重<sup>[12]</sup>。本研究中种草区土壤含水量均高于清耕对照区,土壤容重种草区低于清耕区,说明间作牧草后果园地表土壤的物理性状发生了变化,这对环塔里木特色林果栽培区具有重要的意义。研究发现生草区 0~20 cm 土层中有有机质增加较其他层次更显著,表明因生草栽培而增加的有机质主要积累于果园表层土壤,其含量随深度增加而逐渐减少,与谷艳蓉等的苹果园试验结果<sup>[13]</sup>一致。同时,间作豆科牧草(草木樨)对全氮含量的改善较明显,表现为豆科 > 禾本科 > 清耕,种草区深层全氮含量在统计学上无显著差异。各处理区中土壤全磷含量随土层加深略有上升,与清耕区相反。而各处理间全钾含量随着土层加深差异均不明显。

### 参考文献:

- [1] 新疆维吾尔自治区统计局. 新疆统计年鉴 2012[M]. 北京:中国统计出版社,2012.
- [2] 蒋光毅,史东梅,刘玉民,等. 2 种果草模式根系生态学特征研究[J]. 西南农业大学学报:自然科学版,2004,26(2):128-131.
- [3] 孟林,俞立恒,毛培春,等. 苹果园间种鸭茅和白三叶对园区小环境的影响[J]. 草业科学,2009,26(8):132-136.
- [4] 唐梁楠. 用地与养地结合,提高果园土壤肥力途径探讨[J]. 土壤肥料,1990(5):26-29.
- [5] 董素钦. 果园套种牧草对生态环境、培肥地力的影响[J]. 现代农业科技,2006(23):11-12.
- [6] 孟林. 果园草业技术[M]. 北京:化学工业出版社,2004:1-2.
- [7] 刘成先. 改善果园土壤管理的途径[J]. 北方果树,1988(3):1-4.
- [8] 李光晨,李绍华. 果园土壤管理与节水栽培[M]. 北京:中国农业大学出版社,1998:10-25.
- [9] 朱进忠. 草业科学实践教学指导[M]. 北京:中国农业出版社,2009:375-391.
- [10] 兰吉勇,李学森,张学洲,等. 8 个多年生禾本科牧草引种试验[J]. 草食家畜,2011(2):68-70.
- [11] 周野. 生草栽培对李园秋季土温养分含量及空气湿度的影响[J]. 北方园艺,2008(9):39-40.
- [12] 李会科,张广军,赵政阳,等. 黄土高原旱地苹果园生草对土壤贮水的影响[J]. 草地学报,2007,15(1):76-81.
- [13] 谷艳蓉,张海伶,胡艳红. 果园自然生草覆盖对土壤理化性状及大桃产量和品质的影响[J]. 草业科学,2009,26(12):103-107.