

树盘覆草对砂地梨园幼树根际土壤含水量的影响

王 文¹, 葛红元¹, 甄伟玲², 翟玉兴¹

(1. 张掖市寺大隆林场, 甘肃 张掖 734000; 2. 张掖市林业科学研究院, 甘肃 张掖 734000)

摘 要:以“红早酥梨”当年栽植幼树为试材, 设土壤质地(A)、覆草种类(B)、覆草量 3 因素 3 水平正交实验, 在砂地新建梨园进行了幼树树盘覆草保水试验, 以期干旱区砂地果园建植节水培肥措施的应用提供参考。结果表明: 树盘覆草对保持幼树距树干 50 cm 范围 0~60 cm 土层土壤水分有积极保水作用; 树盘覆盖苦豆子、紫花苜蓿、混合杂草, 单株覆盖 2.5、5.0、7.5 kg 鲜草, 根际土壤含水量相近, 处理间无显著差异; 在 2012 年 8 月 11 日灌水后的第 16 天, 受树盘覆草作用的影响, 根际土壤 0~60 cm 含水量为 6.23%, 幼树生长正常, 可继续延长灌水间隔期; 在灌水后的第 70 天, 树盘覆草处理 3 个土层土壤含水量 20~40 cm>40~60 cm>0~20 cm, 幼树根际土壤水分的这种分布格局有利于幼树根系对水分的需求; 生产中, 砂地梨园幼树树盘覆盖 5.0 kg 左右苦豆子或混合杂草, 具有保持幼树根际土壤水分的效果。

关键词:砂地; 梨; 树盘覆草; 土壤含水量

中图分类号:S 661.218 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)22-0041-03

张掖市地处甘肃河西走廊中部, 属典型的大陆性干旱气候区, 降水稀少, 水资源匮乏。砂地保水保肥性差, 保证梨幼树种植当年对根际土壤水分的需求, 是提高砂地果树种植成活率、果园建植取得预期成效的关键。地膜覆盖^[1-2]、秸秆覆盖^[1,3]、生态垫覆盖^[4]均有抑制土壤水分蒸发, 提高土壤含水量的作用。树盘覆草具有抑制地表土壤水分蒸发, 截留降水与地表径流, 补充土壤水分等保水作用^[2-3,5-6]。同时, 覆盖的秸秆、鲜草腐烂后有增加土壤有机质, 改善土壤理化性状的作用^[1-6]。地膜覆盖的保水效果虽好^[1], 但产生的白色污染较重。因地制宜, 就近取材, 刈割园内杂草进行树盘覆盖, 可以达到节约投资, 节水培肥的目的。为此, 该研究在砂地新建梨园进行了幼树树盘覆草保水试验, 以期干旱区砂地果园建植节水培肥措施的应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地选在甘肃省河西走廊中部张掖市寺大隆林场梨品种园, 品种园面积 2 hm²。试验地位于北纬 38°49'17", 东经 100°35'16", 属温带大陆性干旱气候, 年均

气温 7℃, 1 月平均气温 -10.6℃, 7 月平均气温 29.5℃, 年均降水量 129 mm, 年均蒸发量 2 048 mm, 年均相对湿度 52%, 无霜期 156 d, 年均风速 2.2 m/s, 海拔 1 550 m。土壤类型为灰棕荒漠土, 土壤质地为砂土。

1.2 试验材料

供试试验树种“红早酥梨”当年栽植幼树, 砧木杜梨。2012 年 4 月栽植, 株行距 2 m×5 m, 行向南北向。灌溉方式为机电井水漫灌。

树盘覆盖鲜草: 紫花苜蓿 (*Medicago sativa* L.)、苦豆子 (*Sophora alopecuroides* L.)、灰藜 (*Chenopodium album* Linn.)、蒿类 (*Artemisia*)、稗草 (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.)、反枝苋 (*Amaranthus retroflexus* L.)、马齿苋 (*Portulaca oleracea* Linn.)^[7-8]。

仪器: 感量 0.1 g 托盘天平, 土壤盒, 环刀, 恒温烘箱, 钢卷尺。

1.3 试验方法

试验采用 3 因素 3 水平正交实验设计 (L₉ (3⁴) 正交表)^[9]。设土壤质地(A)、覆草种类(B)、覆草量(C) 3 个因素, 粘土(A1)、砂壤土(A2)、砂土(A3), 紫花苜蓿(B1)、苦豆子(B2)、混合杂草(灰藜、蒿类、冰草、马齿苋等)(B3), 每株试验样树树盘覆草 2.5 kg(C1)、5.0 kg(C2)、7.5 kg(C3) 各 3 个水平, 共 9 个处理, 3 株小区, 随机排列, 3 次重复。

树盘覆草: 2012 年 6 月 19 日刈割试验用鲜草, 按试验设计将鲜草均匀覆盖于树盘 80~100 cm 范围, 上面盖少量土。

第一作者简介:王文(1969-), 男, 本科, 高级工程师, 现主要从事林果新品种新技术引进试验及示范推广等工作。E-mail: zylkywangwen@126.com.

基金项目:中央财政林业科技推广示范资助项目([2012] ZYTQ6 号)。

收稿日期:2014-08-27

1.4 项目测定

根际土壤含水量采用烘干称重法测定^[10]。2012年8月11日井水灌溉,于8月19日、8月27日、10月19日分3次选各处理1株代表株,在距树干20~25 cm处,每次在不同的方位人工挖剖面,分0~20、20~40、40~60 cm 3个土层,用环刀在所取土层20 cm范围自下而上刮土,混匀后装入土壤盒。在试验地现场称量土壤盒+湿土重,放入烘箱105℃恒温烘干8 h后称量土壤盒+烘干土重。土壤含水量(%) = $\frac{(\text{土壤盒} + \text{湿土重}) - (\text{土壤盒} + \text{烘干土重})}{(\text{土壤盒} + \text{烘干土重}) - \text{土壤盒重}} \times 100\%$ 。

1.5 数据分析

试验数据采用 Excel 软件进行数据分析,方差分析,

表 1

3 个时期幼树根际土壤含水量测定

试验号	土壤质地	覆草种类	空列	覆草量	土壤含水量/%								
					8月19日			8月27日			10月19日		
					0~20 cm	20~40 cm	40~60 cm	0~20 cm	20~40 cm	40~60 cm	0~20 cm	20~40 cm	40~60 cm
1	A1	B1	1	C1	10.16	8.51	5.47	7.46	6.22	7.34	2.94	3.38	3.69
2	A1	B2	2	C2	10.74	7.25	5.72	7.91	8.83	6.18	4.44	4.82	4.46
3	A1	B3	3	C3	7.91	8.53	7.67	8.72	7.50	6.09	4.30	4.34	4.10
4	A2	B1	2	C3	7.78	8.81	8.05	6.56	4.88	4.97	3.05	3.46	2.50
5	A2	B2	3	C1	9.73	9.04	9.37	7.01	6.16	5.82	2.48	3.44	3.28
6	A2	B3	1	C2	9.64	9.69	6.88	7.27	6.87	4.68	2.74	4.17	2.74
7	A3	B1	3	C2	8.01	7.71	7.00	6.33	5.49	4.74	2.78	3.12	4.07
8	A3	B2	1	C3	8.37	7.60	7.16	5.18	5.05	4.95	2.47	3.32	2.41
9	A3	B3	2	C1	8.99	7.41	6.62	5.49	5.60	4.84	2.32	3.72	2.96

2.2 树盘覆草处理梨幼树根际土壤含水量的变化

由表2可知,试验处理各水平幼树根际0~60 cm平均土壤含水量,在灌水后的第8天为8.14%,第16天为6.23%,第70天为3.39%。幼树根际土壤含水量前期下降较快,8 d日均下降比为2.93%,这主要是水分向下渗漏的缘故;后期下降速度减缓,54 d日均下降比为0.84%。在灌水后的8~16 d,受树盘覆草作用的影响,幼树根际仍保持了满足生长需要的相对高的土壤含水量,

表 2

各因素水平幼树根际土壤含水量

因素	水平	土壤含水量/%								
		8月19日			8月27日			10月19日		
		0~20 cm	20~40 cm	40~60 cm	0~20 cm	20~40 cm	40~60 cm	0~20 cm	20~40 cm	40~60 cm
土壤质地	粘土	9.60	8.10	6.29	8.03	7.52	6.53	3.89	4.18	4.08
	砂壤土	9.05	9.18	8.10	6.95	5.97	5.16	2.76	3.69	2.84
	砂土	8.46	7.57	6.93	5.67	5.38	4.84	2.52	3.39	3.14
覆草种类	紫花苜蓿	8.65	8.35	6.84	6.78	5.53	5.68	2.92	3.32	3.42
	苦豆子	9.61	7.96	7.42	6.70	6.68	5.65	3.13	3.86	3.38
	混合杂草	8.85	8.55	7.05	7.16	6.66	5.20	3.12	4.08	3.27
覆草量	2.5 kg	9.62	8.32	7.15	6.65	5.99	6.00	2.58	3.51	3.31
	5.0 kg	9.46	8.22	6.54	7.17	7.06	5.20	3.32	4.04	3.75
	7.5 kg	8.02	8.31	7.63	6.82	5.81	5.33	3.27	3.71	3.00

2.3 树盘覆草对梨幼树根际土壤含水量的影响

树盘覆草对幼树根际土壤含水量的影响主要体现在2个方面,一是抑制土壤水分蒸发,二是在灌水间隔期间,草中储存的水分缓慢释放补充于土壤,二者共同

并进行差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 影响梨幼树根际土壤含水量的因素

8月19日、8月27日、10月19日以烘干称重法测得试验各处理幼树根际0~20、20~40、40~60 cm土壤含水量,通过表1计算各处理因素水平的极差。结果表明,3种土壤质地梨幼树根际土壤含水量粘土>砂壤土>砂土,树盘覆草土壤含水量单株覆草量5.0 kg>7.5 kg>2.5 kg,覆草种类土壤含水量苦豆子>混合杂草>紫花苜蓿。保持土壤含水量的最优处理组合是粘土+苦豆子+覆草量5.0 kg。

量,这对延长灌水间隔期有积极作用。在灌水后的8~70 d,0~20、20~40、40~60 cm土层平均土壤含水量分别为6.32%、6.11%、5.32%。0~20 cm土层与20~40 cm土层土壤含水量相近,高出的0.21个百分点是树盘覆草保持土壤水分的结果,40~60 cm土层比20~40 cm土层土壤含水量低0.79个百分点,土层间土壤含水量无显著差异,幼树根系分布主要集中的20~40 cm土层,该层保持了相对高的土壤含水量。

作用,起到保持土壤水分的作用。由表2可以看出,砂地梨幼树树盘覆盖苦豆子根际土壤含水量高于混合杂草,2种处理根际土壤含水量相近,高于紫花苜蓿,试验3种处理之间无显著差异。在灌水后的第8天和第16天,

0~20、20~40、40~60 cm 土层土壤含水量逐层下降,2个土层间的下降比分别为 9.06%、14.13%和 8.57%、12.40%,表明树盘覆盖的鲜草在抑制水分蒸发的同时,储存的水分补充到土壤中。到停止灌水后的第 70 天,树盘覆盖的鲜草虽再无多余的水分向土壤中补充,但削弱了较长时间的蒸发强度,3 个土层土壤含水量 $20\sim 40\text{ cm} > 40\sim 60\text{ cm} > 0\sim 20\text{ cm}$,幼树根际土壤水分的这种分布格局有利于幼树的生长。单株树盘覆盖 2.5、5.0、7.5 kg 鲜草,3 种处理幼树根际土壤含水量无显著差异。在灌水后的第 8 天,0~60 cm 根际平均土壤含水量 $2.5\text{ kg} > 5.0\text{ kg} > 7.5\text{ kg}$ 处理,2.5、5.0 kg 处理 0~20 cm 土层土壤含水量高于 7.5 kg 处理,主要是受这一时期降水的影响。在灌水后的第 70 天,0~60 cm 根际平均土壤含水量 $5.0\text{ kg} > 7.5\text{ kg} > 2.5\text{ kg}$ 处理,这是受草内水分向土壤补充、降水、蒸发综合影响的结果。

3 结论与讨论

影响梨幼树根际土壤含水量的因素依次为土壤质地>覆草量>覆草种类,土壤质地中粘土>砂壤土>砂土,单株树盘覆草量 $5.0\text{ kg} > 7.5\text{ kg} > 2.5\text{ kg}$,覆草种类苦豆子>混合杂草>紫花苜蓿。保持土壤含水量的最优处理组合是粘性土壤树盘覆盖 5.0 kg 苦豆子。

砂地梨幼树单株树盘覆盖 2.5、5.0、7.5 kg 鲜草,根际土壤含水量处理间无显著差异。树盘覆盖苦豆子、混合杂草、紫花苜蓿,根际土壤含水量处理间无显著差异。在生产中,树盘覆盖 5.0 kg 左右苦豆子或混合杂草,既

能保持砂地梨幼树根际土壤水分,又能就地取材。行间种植牧草刈割覆盖于树盘,或刈割园内杂草覆盖于树盘,均能达到保持幼树根际土壤水分的效果。

虽然粘土的保水性好,但通透性差,不利于梨的生长发育及生产优质梨。张掖梨产业发展的主要区域在荒滩、沙地,土壤质地以砂壤土、砂土为主,通过采用树盘覆草措施,在很大程度上能起到保持果树根际土壤水分、节水、培肥改土的作用,有利于降低生产成本。

参考文献

- [1] 曹燕荣,谷继成,王有年,等.不同覆盖材料对圆黄梨幼树土壤性状及树体生长的影响[J].北京农学院学报,2010,25(1):5-8.
- [2] 李敏敏.渭北黄土高原苹果树覆盖和节水灌溉对土壤水分、果树生长和结果的影响[D].杨凌:西北农林科技大学,2012.
- [3] 何洪光,王旭.稻草覆盖对果园土壤温度与含水量的影响[J].吉林林业科技,2009,38(4):24-25.
- [4] 郝亦荣.生态垫覆盖对沙地土壤及林木生长的影响[D].北京:北京林业大学,2005.
- [5] 刘传明,徐加新,陈丕玲,等.山地果园旱作改土栽培技术试验[J].山东林业科技,2009(2):57-59.
- [6] 孟宪武,张魁,耿占礼,等.大扁杏园树盘覆草效应的研究[J].辽宁林业科技,1995(3):41-43.
- [7] 骑祥.农田杂草化学防治图谱[M].郑州:河南科学技术出版社,2001.
- [8] 马丰蕾,贾克功.果园杂草分类研究[EB/OL].<http://wenku.baidu.com/view/3663d31fb7360b4c2e3f6493.html>.
- [9] 陆欣.土壤肥科学[M].北京:中国农业大学出版社,2002.
- [10] 南京农业大学.田间试验和统计方法[M].北京:农业出版社,1995.

Effect of Covering Grass Around Young Pear Tree on Rhizosphere Soil Water Content in Sandy Pear Sapling

WANG Wen¹, GE Hong-yuan¹, ZHEN Wei-ling², ZHAI Yu-xing¹

(1. Sidalong Forest Farm of Zhangye, Zhangye, Gansu 734000; 2. Zhangye Academy of Forestry, Zhangye, Gansu 734000)

Abstract: Taking 'Hongzaosu' pear early planting young tree as test material, with soil texture, covering grass species and covering grass quantity as index, a three factor and three level orthogonal experiment was designed to study the water retention treatments covering with grass around young pear tree in sand orchard with young 'zaosu' pear, which provided some useful information for planting, water saving and fertilizing measures in sand orchard. The results showed that, covering grass around tree had a positive role to hold moisture of 0—60 cm soil to 50 cm region around the trunk, the rhizosphere soil water content was closed and had not significant difference, which covered sophora alopecuroides, medicago sativa and mixed grass with 2.5, 5.0, 7.5 kg of single plant around tree. The 16th day after irrigation on August 11, 2012, soil water content was 6.23% in 0—60 cm soil, young pear tress to grow well, may continue to extend the irrigation interval, which is influence by covering grass around tree; the soil water content was $20\sim 40\text{ cm} > 40\sim 60\text{ cm} > 0\sim 20\text{ cm}$ of 3 soil after irrigation the 70th day, this distribution pattern in favour of young trees root demand for water; on production, covering sophora alopecuroides and mixed grass with 5.0 kg around tree would have the effect of retain rhizosphere moisture of young pear tree in sandy soil.

Keywords: sand; pear; covering grass around tree; soil water content