

# 覆砂对库尔勒香梨园土壤保水性和产量的影响

赵 静<sup>1</sup>, 王雪梅<sup>2</sup>, 柴仲平<sup>1</sup>, 丁 阔<sup>1</sup>, 杨婷婷<sup>1</sup>, 马 鑫<sup>1</sup>

(1. 新疆农业大学 草业与环境科学学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 新疆师范大学 地理科学与旅游学院, 新疆 乌鲁木齐 830054)

**摘 要:**以 22 年树龄的库尔勒香梨园土壤为研究对象, 进行表层覆砂试验, 设置不同覆砂厚度, 采用常规方法监测土壤灌水后不同时间点上的土壤含水量以及库尔勒香梨产量, 分析覆砂厚度对香梨园不同时期土壤含水量和果树产量的影响。结果表明: 覆砂能抑制土壤蒸发, 提高土壤含水量, 促进果树增产。土壤覆砂 5 cm 处理对提高土壤保水性效果较好, 但与覆砂 2 cm 处理土壤含水量相比无显著差异。覆砂 2 cm 处理和覆砂 5 cm 处理的库尔勒香梨产量较不覆砂处理库尔勒香梨产量增加 8.81% 和 11.05%。综合考虑覆砂对库尔勒香梨园土壤保水性、果实增产和改善果形特征的影响, 该研究推荐库尔勒香梨园表土覆砂以 2 cm 厚度为最佳。

**关键词:**果园覆砂; 库尔勒香梨; 土壤保水性; 产量

**中图分类号:**S 661.206<sup>+</sup>.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)20-0145-04

库尔勒香梨是我国优良的地方梨品种之一, 也是新疆的名优特水果, 以远销全国和世界各地, 逐步成为创汇果品。库尔勒香梨栽培面积在新疆已经形成了相当大的规模, 也实现了一定的产量和效益, 但是单位面积的产量和效益与国内外相比还具有很大的差距<sup>[1-2]</sup>。在西北绿洲农田和绿洲荒漠过渡带, 用水矛盾极大地限制了该区域的农业生产和生态保护。土壤表层砂砾覆盖作为一种古老的覆盖方法, 在我国已有 300 多年的历史<sup>[3-4]</sup>。大量研究表明, 土壤表层覆砂砾可以减小地表产流<sup>[5-6]</sup>、抑制土壤蒸发<sup>[7-9]</sup>、改善土壤理化性质, 最终提高作物产量<sup>[10]</sup>, 因此研究覆砂在旱作农业节水、盐碱地改良和绿洲荒漠过渡带植被的恢复等方面具有重大意义<sup>[11]</sup>。对于蒸发而言, 砂砾可切断土壤毛管水的上升, 水分只能以汽态形式扩散<sup>[8,12]</sup>。因此, 砂砾覆盖大幅削弱了土壤水分的蒸发, 砂砾覆盖的抑制效果随着砂砾的粒径增大而减小<sup>[8,13]</sup>; 覆盖厚度越大则蒸发抑制力越强<sup>[14]</sup>。利用便利的砂资源对新疆南部干旱绿洲农田进行保水试验研究, 是高效利用水土资源的重要内容。该

研究基于大田建植成龄库尔勒香梨园, 选取不同覆砂厚度为影响因子, 探讨覆砂厚度对香梨园不同时期土壤含水量和产量的影响, 为新疆南部干旱区果园覆砂、节水增效提供合理的理论依据和实践指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区概况

研究区设在新疆库尔勒市恰尔巴格乡下和什巴格村 5 队(北纬 41°48'21", 东经 86°04'22"), 海拔 918.7 m, 地处天山南麓, 塔里木盆地东北边缘, 孔雀河冲积平原上。典型暖温带大陆性干旱荒漠气候, 年平均气温 10.7~11.2℃, 年均积温( $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ) 4 200℃以上, 无霜期 170~227 d, 日照时数 2 762.1~3 186.3 h, 年平均相对湿度 45.0%~50.3%, 干燥度 39.6~63.3。主导风向东北风, 土壤类型主要为黄潮土, 肥力较低, 土壤有机质含量 14.79 g/kg, 碱解氮 44.36 mg/kg, 有效磷 11.6 mg/kg, 速效钾 278 mg/kg。

### 1.2 试验材料

供试树种以杜梨(*Pyrus betuli folia* Bge.) 为嫁接砧木的库尔勒香梨(*Pyrus bretschneideri* Rehd.), 在立地成龄果园栽培模式下(株行距 5 m×6 m, 450 株/hm<sup>2</sup>)。试验选取主干粗度、枝条数、枝条粗度相对一致、无病虫害、结果正常库尔勒香梨树挂牌标记。

### 1.3 试验方法

选取 22 年树龄的具有代表性的库尔勒香梨园 1 个, 进行生育期果园覆砂试验, 砂砾选用库尔勒市孔雀河河砂, 设置 3 个处理分别为: 不覆砂(对照, CK)、覆砂 2 cm(S<sub>1</sub>)、覆砂 5 cm(S<sub>2</sub>) 处理, 具体设计见表 1。每处

**第一作者简介:**赵静(1993-), 女, 新疆额敏人, 本科, 研究方向为农业资源与环境。E-mail:1414278014@qq.com.

**责任作者:**柴仲平(1974-), 男, 甘肃永昌人, 博士, 副教授, 研究方向为土壤质量与水土保持、果树营养与施肥。E-mail:chaizhongpingth@sina.com.

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(31460548); 自治区高校科研计划科学研究重点资助项目(XJEDU2014I017); 土壤学自治区重点学科资助项目。

**收稿日期:**2015-05-20

理选取 5~6 棵香梨树,重复 3 次,随机排列,试验区面积 1 000 m<sup>2</sup>。试验小区土壤肥力、水分等条件相近,立地条件较为一致。在香梨整个生育期施 N 0.667 kg/株,施 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.667 kg/株,施 K<sub>2</sub>O 0.133 kg/株。肥料选用尿素(含 N 46%)、重过磷酸钙(含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 46%)和硫酸钾(含 K<sub>2</sub>O 51%)。尿素施用量的 60%在果树萌芽前施用,剩余 40%在膨果前期追施。磷肥和钾肥在萌芽前一次性施入,施用方式为环状沟施,深度 30~60 cm。灌溉采用常规灌溉,灌水定额为 15 000 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>,生育周期分 5 次灌溉,每次灌水量 3 000 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>,其它田间管理与当地相同。

表 1 库尔勒香梨园覆砂试验设计

Table 1 The experimental design of Korla fragrant pear orchard with covering sand

处理 Treatment	覆砂厚度 Thickness of covering sand/cm
CK	0
S <sub>1</sub>	2
S <sub>2</sub>	5

#### 1.4 项目测定

分别在库尔勒香梨萌芽开花期(3月20日—4月25日)、坐果期(4月26日—5月25日)和膨果期(6月25日—7月31日)果园灌水后,每隔 10 d,对铺砂土壤进行采集。土壤采集方法为土钻取土,采集深度为 100 cm,按 0~20 cm、20~40 cm、40~60 cm、60~80 cm 和 80~100 cm 分层取样。土样取出后装入铝盒并及时称重,记录数据后再带回实验室,用烘箱在 105℃下持续 24 h 对土样进行烘干,最后称重,记录数据,计算土壤含水量<sup>[15]</sup>。并于果实成熟期(9月5日)进行各处理库尔勒香梨果实单果重、果形指数和产量测定。对不同处理库尔勒香梨树进行单株测产,准确数出每株树所结的果实

总数,在每株香梨树上随机取鲜果 10 个,分别称重,取平均值即为其单果重,以每棵树的结果总数与这棵树的平均单果质量之积计算单株产量,最终将单株产量折合为单位面积产量。用游标卡尺测定果实的纵、横径,并计算果形指数<sup>[1]</sup>。

#### 1.5 数据分析

采用 Excel 2007 和 DPS 9.5 软件进行数据处理与分析。

### 2 结果与分析

#### 2.1 覆砂对香梨萌芽开花期土壤含水量的影响

由表 2 可知,库尔勒香梨萌芽开花期土壤含水量在 40~60 cm 土层中最高,但与 20~40 cm 土层中土壤含水量相比无显著差异,与 0~20 cm、60~80 cm、80~100 cm 土层中土壤含水量相比有显著差异,说明土壤灌水后水分主要集中在 0~60 cm 土层中,但 0~20 cm 土层中土壤水分蒸发较高。不同覆砂处理的土壤含水量是随着覆砂厚度增加而增加,在灌水 10 d 和 20 d 后覆砂处理土壤含水量都较不覆砂的对照处理高,说明覆砂能抑制土壤蒸发,提高土壤的保水性能。将灌水 10 d 后与 20 d 后采样数据进行对比,CK、S<sub>1</sub>和 S<sub>2</sub>处理土壤中的含水量在 0~20 cm 土层分别降低 17.55%、8.21%和 6.52%;在 20~40 cm 土层分别降低 16.13%、5.38%、7.37%;在 40~60 cm 土层分别降低 15.08%、6.99%、8.75%;在 60~80 cm 土层分别降低 22.59%、6.05%、1.20%;在 80~100 cm 土层分别降低 20.72%、3.02%、2.55%。由此可看出,土壤覆砂后因蒸发而损失的土壤水分在依次减少,说明在香梨萌芽开花期果园表土覆砂能明显降低土壤蒸发量,有利于土壤的保水,S<sub>2</sub>处理对提高土壤保水性效果较好,但与 S<sub>1</sub>处理土壤含水量相比无显著差异。

表 2 香梨萌芽开花期不同覆砂处理土壤含水量

Table 2 The soil water content of different treatments with covering sand in flower stage of Korla fragrant pear

土层 Soil layer /cm	灌水时间 2014-03-24 Irrigation time 2014-03-24					
	土壤含水量 Soil water content/%					
	采样时间 2014-04-03 Sampling time 2014-04-03			采样时间 2014-04-13 Sampling time 2014-04-13		
	CK	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	CK	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
0~20	24.51±0.12 <sup>b</sup>	25.83±0.15 <sup>b</sup>	27.62±0.08 <sup>b</sup>	20.22±0.16 <sup>b</sup>	23.71±0.22 <sup>b</sup>	25.82±0.07 <sup>b</sup>
20~40	24.87±0.23 <sup>ab</sup>	26.02±0.11 <sup>ab</sup>	28.55±0.12 <sup>ab</sup>	20.83±0.24 <sup>ab</sup>	24.64±0.14 <sup>ab</sup>	26.41±0.09 <sup>ab</sup>
40~60	25.22±0.09 <sup>a</sup>	27.28±0.24 <sup>a</sup>	29.76±0.10 <sup>a</sup>	21.41±0.03 <sup>a</sup>	25.38±0.23 <sup>a</sup>	27.17±0.12 <sup>a</sup>
60~80	23.95±0.18 <sup>bc</sup>	24.84±0.19 <sup>bc</sup>	24.97±0.23 <sup>c</sup>	18.56±0.16 <sup>c</sup>	23.32±0.18 <sup>bc</sup>	24.69±0.07 <sup>bc</sup>
80~100	22.21±0.06 <sup>c</sup>	23.23±0.32 <sup>c</sup>	23.54±0.14 <sup>c</sup>	17.62±0.05 <sup>c</sup>	22.54±0.21 <sup>c</sup>	22.92±0.23 <sup>c</sup>

注:上标和下标不同小写字母分别表示同行和同列数据差异达 5% 显著水平。下同。

Note: Values followed by different lowercase letter of superscript and subscript in the same row and column are significant at 5% level, respectively. The same below.

#### 2.2 覆砂对香梨坐果期土壤含水量的影响

由表 3 可知,库尔勒香梨坐果期土壤含水量在 40~60 cm 土层中最高,但与 20~40 cm 土层中土壤含水量相比无显著差异,与 0~20 cm、60~80 cm、80~100 cm 土层中土壤含水量相比有显著差异,说明土壤灌水后水

分主要集中在 0~60 cm 土层中,但 0~20 cm 土层中土壤水分蒸发较高。不同覆砂处理的土壤含水量是随着覆砂厚度增加而增加,在灌水 10 d 和 20 d 后覆砂处理土壤含水量都较不覆砂的对照处理高,说明覆砂能抑制土壤蒸发,提高土壤的保水性能。将灌水 10 d 后与

20 d 后采样数据进行对比,CK、S<sub>1</sub> 和 S<sub>2</sub> 处理土壤中的含水量在 0~20 cm 土层分别降低 12.39%、7.35% 和 5.56%;在 20~40 cm 土层分别降低 11.35%、7.51%、6.90%;在 40~60 cm 土层分别降低 10.21%、6.59%、4.48%;在 60~80 cm 土层分别降低 16.36%、9.01%、7.86%;在 80~100 cm 土层分别降低 17.79%、

7.98%、7.69%。由此可看出土壤覆砂后因蒸发而损失的土壤水分在依次减少,说明在香梨坐果期果园表土覆砂能明显降低土壤蒸发量,有利于土壤的保水,S<sub>2</sub> 处理对提高土壤保水性效果较好,但与 S<sub>1</sub> 处理土壤含水量相比无显著差异。

表 3 香梨坐果期不同覆砂处理土壤含水量

Table 3 The soil water content of different treatments with covering sand in fruit setting stage of Korla fragrant pear

土层 Soil layer /cm	灌水时间 2014-05-02 Irrigation time 2014-05-02					
	土壤含水量 Soil water content/%					
	采样时间 2014-05-12 Sampling time 2014-05-12			采样时间 2014-05-22 Sampling time 2014-05-22		
	CK	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	CK	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
0~20	22.66±0.13 <sup>b</sup>	24.57±0.09 <sup>b</sup>	25.25±0.14 <sup>b</sup>	19.82±0.24 <sup>b</sup>	22.72±0.23 <sup>b</sup>	23.82±0.08 <sup>b</sup>
20~40	22.92±0.22 <sup>ab</sup>	25.31±0.06 <sup>ab</sup>	26.14±0.21 <sup>ab</sup>	20.35±0.18 <sup>ab</sup>	23.45±0.15 <sup>ab</sup>	24.34±0.13 <sup>ab</sup>
40~60	23.53±0.08 <sup>a</sup>	25.82±0.15 <sup>a</sup>	26.83±0.15 <sup>a</sup>	21.14±0.07 <sup>a</sup>	24.14±0.14 <sup>a</sup>	25.65±0.25 <sup>a</sup>
60~80	21.43±0.17 <sup>c</sup>	22.24±0.22 <sup>c</sup>	22.92±0.07 <sup>c</sup>	17.97±0.16 <sup>c</sup>	20.21±0.22 <sup>c</sup>	21.14±0.16 <sup>c</sup>
80~100	20.82±0.12 <sup>c</sup>	21.36±0.14 <sup>c</sup>	22.18±0.19 <sup>c</sup>	17.16±0.11 <sup>c</sup>	19.64±0.08 <sup>c</sup>	20.47±0.07 <sup>c</sup>

### 2.3 覆砂对香梨膨果期土壤含水量的影响

由表 4 可知,库尔勒香梨膨果期土壤含水量在 40~60 cm 土层中最高,但与 0~20 cm 和 20~40 cm 土层中土壤含水量相比无显著差异,与 60~80 cm、80~100 cm 土层中土壤含水量相比有显著差异,说明土壤灌水后水分主要集中在 0~60 cm 土层中,且 0~20 cm 土层中土壤水分蒸发不显著。不同覆砂处理的土壤含水量是随着覆砂厚度增加而增加,在灌水 10 d 和 20 d 后覆砂处理土壤含水量都较不覆砂的对照处理高,说明覆砂能抑制土壤蒸发,提高土壤的保水性能。将灌水 10 d 后与 20 d 后采样数据进行对比,CK、S<sub>1</sub> 和 S<sub>2</sub> 处理

土壤中的含水量在 0~20 cm 土层分别降低 9.44%、6.53%、6.23%;在 20~40 cm 土层分别降低 8.02%、6.77%、6.39%;在 40~60 cm 土层分别降低 9.80%、5.93%、6.72%;在 60~80 cm 土层分别降低 14.29%、7.11%、3.46%;在 80~100 cm 土层分别降低 9.90%、9.45%、3.86%。由此可看出土壤覆砂后因蒸发而损失的土壤水分在依次减少,说明在香梨膨果期果园表土覆砂能明显降低土壤蒸发量,有利于土壤的保水,S<sub>2</sub> 处理对提高土壤保水性效果较好,但与 S<sub>1</sub> 处理土壤含水量相比无显著差异。

表 4 香梨膨果期不同覆砂处理土壤含水量

Table 4 The soil water content of different treatments with covering sand in fruit expanding stage of Korla fragrant pear

土层 Soil layer /cm	灌水时间 2014-07-01 Irrigation time 2014-07-01					
	土壤含水量 Soil water content/%					
	采样时间 2014-07-11 Sampling time 2014-07-11			采样时间 2014-07-21 Sampling time 2014-07-21		
	CK	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	CK	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
0~20	23.36±0.06 <sup>ab</sup>	24.52±0.31 <sup>ab</sup>	25.76±0.22 <sup>ab</sup>	21.19±0.06 <sup>ab</sup>	22.94±0.24 <sup>ab</sup>	24.16±0.05 <sup>ab</sup>
20~40	23.72±0.15 <sup>ab</sup>	25.13±0.17 <sup>a</sup>	26.65±0.14 <sup>a</sup>	21.82±0.09 <sup>ab</sup>	23.48±0.16 <sup>a</sup>	24.97±0.14 <sup>a</sup>
40~60	24.54±0.11 <sup>a</sup>	25.35±0.08 <sup>a</sup>	26.83±0.07 <sup>a</sup>	22.15±0.13 <sup>a</sup>	23.81±0.05 <sup>a</sup>	25.02±0.26 <sup>a</sup>
60~80	21.78±0.23 <sup>b</sup>	22.52±0.18 <sup>ab</sup>	23.14±0.12 <sup>b</sup>	18.63±0.11 <sup>b</sup>	20.95±0.22 <sup>b</sup>	22.34±0.17 <sup>b</sup>
80~100	19.27±0.09 <sup>c</sup>	20.15±0.25 <sup>c</sup>	20.72±0.21 <sup>c</sup>	17.38±0.08 <sup>c</sup>	18.21±0.19 <sup>c</sup>	19.91±0.08 <sup>c</sup>

### 2.4 覆砂对香梨产量的影响

由表 5 可知,随着覆砂厚度的增加,土壤保水性能的提高,库尔勒香梨单果重、果形指数、产量也随之增加,说明果园表土覆砂能促进果树增产。S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub> 处理的库尔勒香梨单果重都较 CK 库尔勒香梨单果重大,且差异显著,分别较 CK 库尔勒香梨单果重增加 12.88 g 和 15.37 g,S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub> 处理的库尔勒香梨单果重差异不显著。S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub> 处理的库尔勒香梨果形指数都较 CK 库尔勒香梨果形指数大,S<sub>1</sub> 处理与 CK 的库尔勒香梨果形指数之间差异不显著,S<sub>2</sub> 处理与 CK 的库尔勒香梨果形指数之间差异显著。S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub> 处理的库尔勒香梨产量都较 CK 库尔

勒香梨产量大,且差异显著,分别较 CK 库尔勒香梨产量增加 2 226 kg/hm<sup>2</sup> 和 2 791 kg/hm<sup>2</sup>,S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub> 处理的库尔勒香梨产量差异不显著。

表 5 不同覆砂处理香梨产量

Table 5 The yield of Korla fragrant pear of different treatments with covering sand

处理 Treatment	单果重 Single fruit weight /g	果形指数 Fruit shape index	产量 Yield /(kg·hm <sup>-2</sup> )
CK	92.18±2.56 <sup>b</sup>	1.18±0.03 <sup>b</sup>	25 263±251 <sup>b</sup>
S <sub>1</sub>	105.06±3.12 <sup>a</sup>	1.19±0.02 <sup>b</sup>	27 489±123 <sup>a</sup>
S <sub>2</sub>	107.55±2.38 <sup>a</sup>	1.23±0.03 <sup>a</sup>	28 054±182 <sup>a</sup>

## 3 讨论与结论

通过研究,表明随着果园土壤覆砂厚度的增加库尔勒香梨不同生育时期的土壤含水量也随之增加,均较不覆砂处理(CK)的土壤含水量高,说明覆砂能抑制土壤蒸发,提高土壤的保水性能,这与 DIAZ 等<sup>[14]</sup>的研究结果一致。覆砂对果园 0~60 cm 土层中的土壤含水量影响较大,这可能是由于每次灌溉水量为 3 000 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>的限制或果树根吸收水分的深度所造成。萌芽开花期、坐果期果园土壤各处理 0~20 cm 土层土壤含水量因蒸发损失量都较膨果期 0~20 cm 土层蒸发损失量大,可能是因为膨果期树体长势较为茂盛,树冠对地面遮蔽,改变了果园内小气候,减弱土面蒸发造成的。对于同一深度土层,从灌水后第 10 天和第 20 天土壤含水量的对比可知,CK、S<sub>1</sub> 和 S<sub>2</sub> 处理土壤水分因蒸发损失的量依次减小,说明覆砂厚度越大抑制土壤蒸发的效果越好,S<sub>2</sub> 处理对提高土壤保水性效果较好,但与 S<sub>1</sub> 处理土壤含水量相比无显著差异。

随着覆砂厚度的增加,库尔勒香梨单果重、果形指数、产量也随之增加。S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub> 处理的库尔勒香梨单果重都较 CK 库尔勒香梨单果重增加 12.88 g 和 15.37 g,产量增加 8.81% 和 11.05%。S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub> 处理的库尔勒香梨果形指数都较 CK 库尔勒香梨果形指数大,果形指数增加会降低果实外形的美观度,但 S<sub>1</sub> 处理与 CK 的库尔勒香梨果形指数之间差异不显著。库尔勒香梨园表土覆砂不仅能提高土壤的保水性能还可以促进增产,综合考虑覆砂对库尔勒香梨园土壤保水性、果实增产和改善果形特征的影响,该研究推荐库尔勒香梨园表土覆砂以 2 cm (S<sub>1</sub> 处理)厚度为最佳。

## 参考文献

- [1] 柴仲平,王雪梅,陈波浪,等. 氮、磷、钾配施对库尔勒香梨长势和产量的影响[J]. 核农学报,2013,27(5):41-46.
- [2] 柴仲平,王雪梅,陈波浪,等. 不同施肥处理对库尔勒香梨长势与产量的影响[J]. 水土保持研究,2013,20(3):172-175.
- [3] 杨来胜,席正英,李玲,等. 砂田的发展及其应用研究[J]. 甘肃农业,2005(7):72.
- [4] 杜延珍. 砂田在干旱地区的水土保持作用[J]. 中国水土保持,1993(4):36-39.
- [5] LI X Y, GONG J D, GAO Q Z, et al. Rainfall interception loss by pebble mulch in the semiarid region of China[J]. J Hydrol, 2000, 228:165-173.
- [6] DE F T, POESEN J. Effects of surface rock fragment characteristics on interrill runoff and erosion of a silty loam soil[J]. Soil Till Res, 1998, 46:81-95.
- [7] 原翠萍. 砂石覆盖对蒸发和入渗产流过程影响的实验研究[D]. 北京:中国农业大学,2007.
- [8] YAMANAKA T, INOUE M, KAIHOTSU I. Effects of gravel mulch on water vapor transfer above and below the soil surface[J]. Agric Water Manage, 2004, 67:145-155.
- [9] 纪永福. 地面覆盖对盐渍土盐分和水的影响的研究[D]. 兰州:甘肃农业大学,2000.
- [10] MATHUR O P, MATHUR S K, TALATI N R. Effect of addition of sand and gypsum to fine-textured salt-affected soils on the yield of cotton and jowar (sorghum) under Rajasthan Canal Command Area condition[J]. Plant Soil, 1983, 74:61-65.
- [11] 宋日权,褚贵新,张瑞喜,等. 覆砂对土壤入渗、蒸发和盐分迁移的影响[J]. 土壤学报,2012,49(2):282-287.
- [12] MODAIHSH A S, HORTON R, KIKHAM D. Soil water evaporation suppression by sand mulches[J]. Soil Sci, 1985, 139:357-361.
- [13] YUAN C P, LEI T W, MAO L L, et al. Soil surface evaporation processes under mulches of different sized gravel[J]. Catena, 2009, 78:117-121.
- [14] DIAZ F, JIMENEZ C C, TEJEDOR M. Influence of the thickness and grain size of tephra mulch on soil water evaporation[J]. Agric Water Manage, 2005, 74:47-55.
- [15] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 3 版. 北京:中国农业出版社,2000.

## Influence on Water Holding Capacity of Soil and Yield of Korla Fragrant Pear Orchard With Covering Sand

ZHAO Jing<sup>1</sup>, WANG Xuemei<sup>2</sup>, CHAI Zhongping<sup>1</sup>, DING Kuo<sup>1</sup>, YANG Tingting<sup>1</sup>, MA Xin<sup>1</sup>

(1. College of Pratacultural and Environmental Science, Xinjiang Agriculture University, Urumqi, Xinjiang 830052; 2. College of Geography Science and Tourism, Xinjiang Normal University, Urumqi, Xinjiang 830054)

**Abstract:** Taking soil in 22 years Korla fragrant pear orchard as research object, setting experimental areas with different thickness of covering sand, the effect of thickness of covering sand on soil moisture and the yield of Korla fragrant pear were analyzed. The results showed that soil surface with covering sand could inhibit soil evaporation, increase soil moisture, and promote fruit production. It was better for improving soil water holding capacity to cover 5 cm sand, but there was no significant difference compared with soil water content of covering 2 cm sand. The yield of Korla fragrant pear with covering 2 cm sand and 5 cm sand were respectively increased 8.81% and 11.05% than the yield of Korla fragrant pear without covering sand. Consider the effect of soil water holding capacity, promoting fruit production and improving fruit shape characteristics for Korla fragrant pear orchard with covering sand, this study recommended that it was the best to cover 2 cm sand on soil surface in Korla fragrant pear orchard.

**Keywords:** orchard with covering sand; Korla fragrant pear; soil water holding capacity; yield