

# 幼龄香梨滴灌土壤水盐运移初步研究

王久生<sup>1</sup>, 王兴鹏<sup>2</sup>, 姚宝林<sup>2</sup>

(1. 新疆生产建设兵团农一师水利局, 新疆 阿克苏 843000; 2. 塔里木大学 水利与建筑工程学院, 新疆 阿拉尔 843300)

**摘 要:**研究香梨滴灌条件下土壤水盐分布特征,可为香梨合理水盐调控灌溉技术提供参考。对株行距为 3 m×5 m、树龄 4 a 的香梨分别进行 150, 200, 250, 300 mm 灌溉定额滴灌试验,测定香梨生育期土壤剖面水分和盐分分布特性。结果表明:香梨生育期内,150, 200 mm 和 250 mm 灌溉定额使香梨根区土壤处于水分胁迫状态,不能满足香梨对水分的需求;300 mm 灌溉定额在香梨生育期具有洗盐效果,可作为株行距为 3 m×5 m、树龄 4 a 的香梨节水控盐滴灌灌溉定额。进行香梨节水灌溉时,需考虑滴灌灌溉定额对土壤水盐分布的影响。

**关键词:**香梨滴灌; 土壤水分; 土壤盐分

**中图分类号:**S153; S275.6

**文献标识码:**A

**文章编号:**1005-3409(2013)02-0263-04

## Preliminary Research of Water and Salt Movement in Soil Growing Fragrant Pear under Drip Irrigation

WANG Jiu-sheng<sup>1</sup>, WANG Xing-peng<sup>2</sup>, YAO Bao-lin<sup>2</sup>

(1. Bureau of Water Conservancy of the First Division, Aksu, Xinjiang 843000, China;

2. College of Water Conservancy and Architecture Engineering, Tarim University, Alaer, Xinjiang 843300, China)

**Abstract:** Distribution features of the soil water and salt under drip irrigation were studied to offer a reference for reasonable irrigation technology for the purpose of the adjustment and control of water and salt in soil growing fragrant pear. The distribution features of soil water and salt were analyzed based on the field experiment of the fragrant pear with planting space were 3 m×5 m, 4 years old, under the drip irrigation quota of 150, 200, 250, 300 mm, respectively. Results showed that soil water content could't meet fragrant pear demand of moisture and appear water stress under 150, 200, 250 mm irrigation quota in the fragrant pear growth period. Drip irrigation quota of 300 mm had the effect to regulate and control soil water and salt, which was regarded as the reasonable drip irrigation quota and technical parameters for 4-year-old fragrant pear planted according to space of 3 m×5 m. The drip irrigation quota should be considered when the soil water and salt distribution features are adjusted under water saving irrigation for young fragrant pear.

**Key words:** fragrant pear drip irrigation; soil water; soil salt

库尔勒香梨,商品名有香梨、新疆香梨、中华香梨、香蜜梨等,维吾尔语为西米提或乃西米提。以其独特果型、皮薄肉嫩,汁多渣少,香味浓郁,酥脆爽口,营养丰富而享誉国内外,是我国和新疆名优特产品之一,远销东南亚、中亚及东欧国家和地区。库尔勒香梨在新疆天山南麓各地均有分布,但以巴州、阿克苏为主产区,其中库尔勒市是全国著名的库尔勒香梨主产地,其他如轮台县、尉犁县,阿克苏市、沙雅县、新和县、阿瓦提县、温宿县、库车县也大量进行种植。

目前香梨的水肥管理研究主要集中于地面灌溉<sup>[1-4]</sup>。滴灌技术研究主要集中于矮化密植红枣<sup>[5-7]</sup>,

国内学者对香梨的滴灌技术进行了探索性研究<sup>[8-9]</sup>。近年来新疆大力发展林果微灌技术,但由于香梨滴灌中一些重要技术参数的缺乏,导致其节水增产效益没有得到充分发挥。本研究拟对幼龄香梨滴灌条件下不同水分下限土壤水盐变化进行初步研究,以期对当前南疆香梨滴灌提供一定的科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验区概况

试验区位于南疆塔克拉玛干沙漠边缘阿拉尔市的阿拉尔农场十二连,地理位置为东经 79°22'—

81°03′, 北纬 40°20′—41°47′, 垦区属暖温带极端大陆性干旱荒漠气候, 极端最高气温 35℃, 极端最低气温 -28℃, 年均日照时数 2 556.3~2 991.8 h。垦区雨量稀少, 冬季少雪, 地表蒸发强烈, 年均降水量为 40.1~82.5 mm, 年均蒸发量 1 876.6~2 558.9 mm。土壤质地为砂壤土, 土壤容重为 1.46 g/cm<sup>3</sup>, 田间持水量为 20.5%, 土壤透气性好, 地下水埋深和矿化度见图 1。

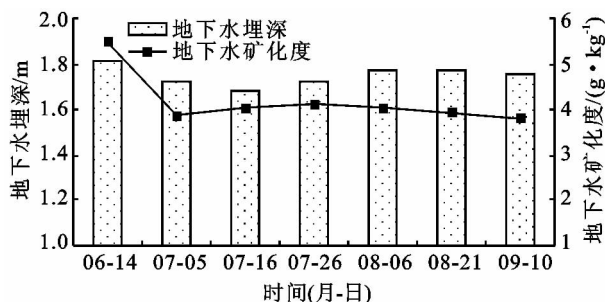


图1 2011年地下水水质水位变化

## 1.2 试验设计和方法

试验材料为 4 a 树龄香梨, 株行距为 3 m×5 m, 于 2011 年 4 月 24 日进行了春灌, 香梨生育期灌溉方式为地面有压滴灌, 由于还未挂果, 滴管带单行布置,

滴头流量 3.2 L/h, 滴头间距为 20 cm。灌溉定额共设 150, 200, 250, 300 mm 4 个处理, 分别用 T1, T2, T3, T4 表示, 每个处理重复 3 次。各处理全生育期灌水 8 次, 由于香梨还未挂果, 各生育阶段不明显, 其中 6 月份各处理灌水 3 次, 阶段灌溉定额分别为 60, 80, 100, 120 mm, 7 月份各处理灌水 3 次, 阶段灌溉定额分别为 60, 80, 100 mm 和 120 mm, 8 月份各处理灌水 2 次, 阶段灌溉定额分别为 30, 40, 50, 60 mm。生育期分两次对每棵树追施磷钾肥 2.5 kg。

沿滴管带方向在距树冠 2/3 位置处向下用土钻取土, 每隔 20 cm 为一层, 取土深度为 100 cm, 每隔 7~10 d 取一次样, 第一次取土时间为 2011 年 5 月 21 日, 最后一次为 2011 年 9 月 10 日, 共计 114 d。土壤含水率用烘干法测定, 土壤盐分利用 ECTestr 土壤原位电导计进行测量。

## 2 结果与分析

### 2.1 土壤剖面含水率变化

各处理土壤剖面含水率随时间变化变化见图 2 所示。

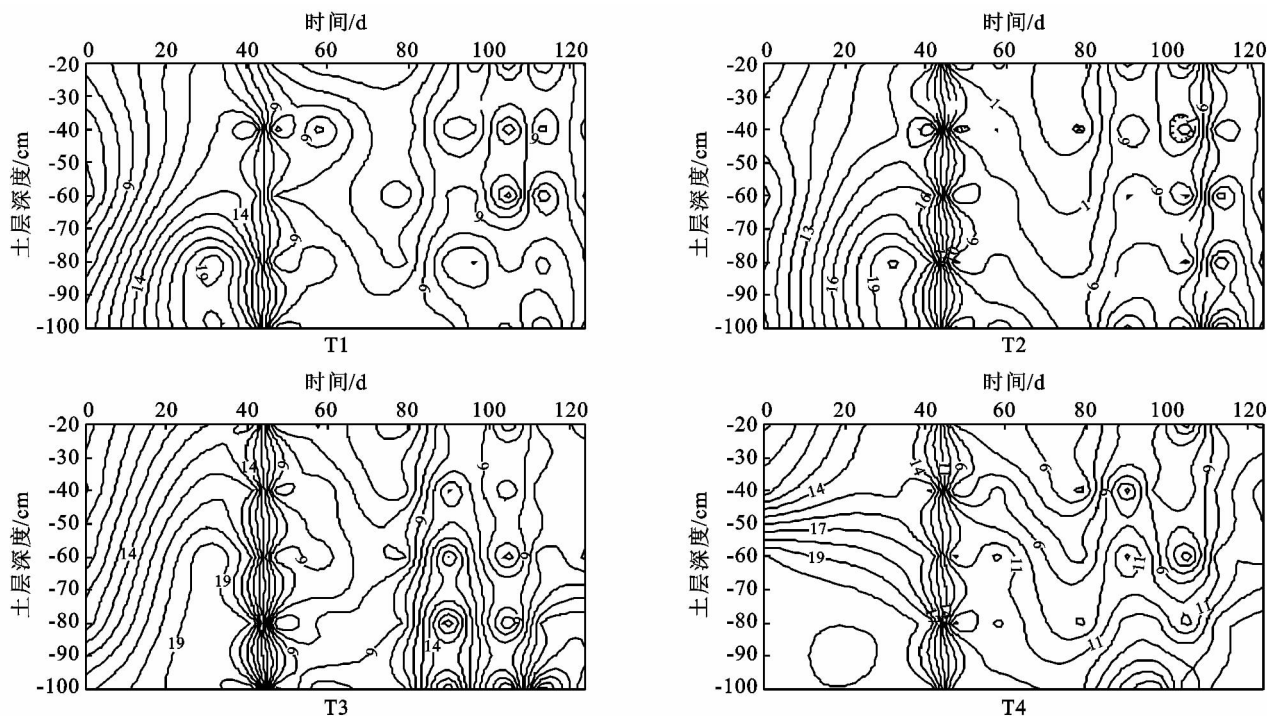


图2 各处理土壤剖面含水率变化

由图 2 可以看出, 土壤含水率随灌溉定额的增加而增大, 不同深度土壤含水率变化受灌溉、气候、耕作和根系活动的影响而具有一定的差别, 不同深度的土壤含水率变化, 土层越浅, 土壤含水率的变化幅度越大, 灌溉定额越大, 变化幅度越小。4 个时期各处理土壤剖面含水率见图 3。香梨生育前期(5 月 21 日), T1、T2 处理土壤含水率分布一致, T4 土壤含水率在

40—100 cm 逐渐增大, 香梨需水量小, T1—T4 处理土壤含水率分别为 7.60%, 9.53%, 11.40%, 16.44%。随着气温的升高和香梨需水量的增加, 土壤含水率明显降低, 各处理土壤含水率从 7 月 16 日的 10% 左右降低到 8 月 21 日的 7% 左右, 至 9 月 10 日, T1—T4 处理土壤含水率分别为 7.53%, 10.37%, 11.71%, 12.68%。各处理在 8 月 21 日土

壤含水率偏低,为田间持水量的33%左右,其他时间段T1处理下土壤水分维持在田间持水量的40%,T2处理下土壤水分维持在田间持水量的45%左右,T3处理土壤水分维持在田间持水量的44%~57%,T4处理土壤水分维持在田间持水量的52%~80%。一般认为,果树生长所需正常土壤水分范围为田间持水

量的60%~80%。可见对于4a生株行距为3m×5m香梨,生育期滴灌灌溉定额为150,200,250mm时出现了明显的水分胁迫现象,300mm灌溉定额可满足土壤水分要求,但应调整8月中下旬的灌溉时间,以期平抑土壤水分的剧烈波动对香梨产生的水分胁迫。

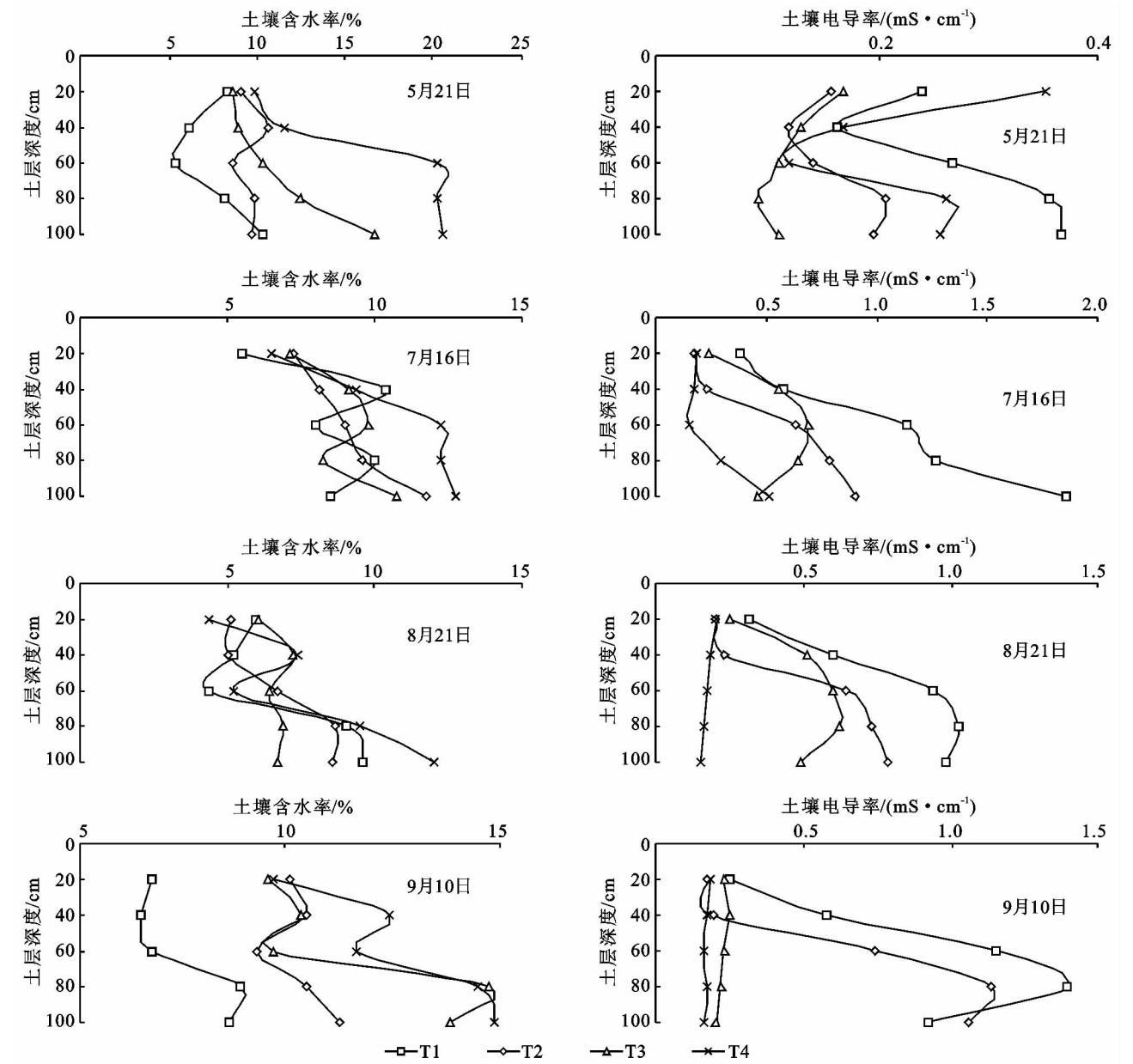


图3 不同时间各处理土壤剖面水盐分布

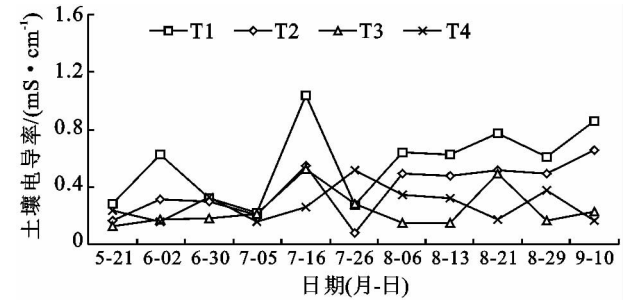


图4 香梨生育期内土壤含盐量变化

2.2 土壤剖面电导率变化

各处理0—100cm土壤平均电导率变化表明,电导率值随灌溉定额的减少而增加,T1—T4处理土壤电导率分别增加了0.58,0.49,0.11,—0.07mS/cm,T1,T2和T3土壤处于积盐状态,T4为洗盐。4个时段各处理土壤剖面电导率见图4。图4表明,表层(0—20cm)各处理土壤盐分分布一致且变化平稳,随着土层深度的增加,土壤盐分逐渐积累,在80cm处积累量达到

最大,说明在小定额灌溉条件下盐分淋洗较浅,不利于香梨根系对水分和养分的吸收利用。

### 3 结论

株行距为  $3\text{ m}\times 5\text{ m}$  幼龄香梨在不同滴灌灌溉定额条件下,表现为灌溉定额大的土壤含水率高,灌溉定额小的土壤含水率较低。同时灌溉量越少其对应的土壤含盐量却越大,这说明灌溉量影响洗盐效果,低灌溉定额出现了土壤低含水率和高含盐量现象,结合土壤含水率变化和土壤盐分变化关系,认为幼龄香梨的灌溉定额大于  $300\text{ mm}$  时可满足香梨水分的需求并具有一定的淋洗盐分效果。

本试验结果只针对未挂果的幼龄香梨,随着树龄的增大和产量的提高,香梨需水量和需水规律也会发生变化,目前的单行毛管布置难以满足灌水要求,需要进一步探索不同滴灌毛管布置方式(2行或3行)和灌溉定额。

#### 参考文献:

[1] 李银芳,阿迪力·吾彼尔,阿依古力,等.香梨幼林园在

不同灌溉条件下生长的动态变化相关分析[J].灌溉排水学报,2006,25(2):65-68.

[2] 梁智,周勃.新疆库尔勒香梨 NPK 肥料效应研究[J].中国土壤与肥料,2008(3):48-52.

[3] 买合木提·艾孜木.香梨新梢、果实生长动态研究初报[J].新疆农业科学,2008,45(S1):166-168.

[4] 徐胜利,陈小青.膜下调亏灌溉对香梨产量和品质的影响[J].新疆农业科学,2003,40(1):6-9.

[5] 胡安焱,董新光,魏光辉,等.滴灌条件下水肥耦合对干旱区红枣产量的影响[J].灌溉排水学报,2010,2(6):60-64.

[6] 姚宝林,叶含春,孙三民,等.红枣滴灌条件下灌水水质对土壤盐分分布的影响研究[J].水土保持研究,2011,18(2):218-222.

[7] 魏光辉,董新光,胡安焱,等.干旱区幼龄枣树滴灌耗水规律研究[J].人名黄河,2011,33(6):95-100.

[8] 晏清洪,王伟,任德新,等.滴灌湿润比对成龄库尔勒香梨生长及耗水规律的影响[J].干旱地区农业研究,2011,29(1):7-13.

[9] 武阳,王伟,雷廷武,等.调亏灌溉对滴灌成龄香梨果树生长及果实产量的影响[J].农业工程学报,2012,28(11):118-124.

(上接第 262 页)

[3] 徐飞,郭卫华,王玉芳,等.济南市校园 6 个绿化树种光合荧光特征比较初探[J].山东大学学报,2007,42(5):86-94.

[4] 李昌晓,钟章成.三峡库区消落带土壤水分变化条件下池杉幼苗光合生理响应的模拟研究[J].水生生物学报,2005,29(6):712-716.

[5] 靖元孝,程惠青,彭建宗,等.水翁幼苗对淹水的反应初报[J].生态学报,2001,21(5):810-813.

[6] Kozłowski T T. Responses of woody plants to flooding and salinity[J]. Tree Physiology Monograph,1997(1):1-29.

[7] Drew M C. Sensing soil oxygen[J]. Plant, Cell and Environment,1990,13(3):681-693.

[8] 陈婷,曾波,叶小齐,等.水淹对野古草和秋华柳不定根

形成的影响[J].安徽农业科学,2007,35(19):5703-5704.

[9] Kawase M, Whitmoger R E. Aerenchyma development in waterlogged plants[J]. American Journal of Botany, 1980,67(1):18-22.

[10] 李芳兰,包维凯,吴宁.白刺花幼苗对不同程度干旱胁迫的形态[J].生态学报,2009,29(10):5406-5416.

[11] 利容千,王建波.植物逆境细胞及生理学[M].武汉:武汉大学出版社,2002.

[12] 许大全.光合作用气孔限制分析中的一些问题[J].植物生理学通讯,1997,33(4):241-244.

[13] Farquhar G D, Sharkey T D. Stomatal conductance and photosynthesis[J]. Ann. Rev. Plant Physiol,1982,3:317-345.