



王芸芸,续海红,郭华,等.不同滴灌水平对玉露香梨品质、质地特性及产量的影响[J].黑龙江农业科学,2022(2):48-52.

不同滴灌水平对玉露香梨品质、质地特性及产量的影响

王芸芸,续海红,郭 华,何美美,石美娟,窦彦鑫,杨 凯

(山西农业大学 果树研究所,山西 太谷 030815)

摘要:为促进黄土高原干旱、半干旱地区果园科学灌溉,通过设置 3 个滴灌处理(T1 灌水上限 70%、下限 60%,T2 灌水上限 80%、下限 60%,T3 灌水上限 90%、下限 60%),以大水漫灌为对照组,调查不同灌溉水平对玉露香梨果实品质、质地特性及产量的影响,进而得出适宜的灌溉方案。结果表明:同一灌水下限、不同灌水上限对梨果实品质、质地特性及产量均有不同程度的影响,且滴灌与大水漫灌相比各项指标均有显著提高。其中各处理果实纵径的平均值大小为 $T3>T2>T1>CK$,果实横径的平均值为 $T3>T2>T1>CK$,果实果形指数的平均值为 $T3>CK>T2>T1$,果实酸度的平均值为 $T1<T2<T3<CK$,果皮穿刺强度平均值大小分别为 $T2>T1>T3>CK$,果皮破裂距离平均值大小分别为 $T1>T3>CK>T2$,果皮韧性平均值大小分别为 $T1>T3>CK>T2$,产量平均值大小分别为 $T3>T2>CK>T1$ 。综合分析得出,滴灌中 T2 处理(灌水上限 80%、下限 60%)最有利于玉露香梨果实品质、质地特性及产量的提高。

关键词:滴灌;玉露香梨;品质;质地特性;产量

梨是我国重要的水果,是继苹果、柑橘之后排名第三的水果,有生津、润燥、化痰等功效,具有较高的营养价值和经济价值^[1]。中国梨树无论是品种和面积,还是产量和出口量都排世界前列^[2]。山西属于典型的温带大陆性气候,是我国梨的重要产区之一^[3],拥有丰富的地热资源,但年降雨量少且分配不均匀^[4],"十年九旱"是其基本的气候特征。在水资源严重短缺的形势下,如何将有限的水资源发挥最大的经济、生态和社会效益,成为山西省水资源可持续利用发展的重中之重^[5]。在农业节水方面,人们越来越重视从输水到灌溉的各个环节,越来越多地采用喷灌、滴灌、管灌等先进技术,并逐渐取代了传统的大水漫灌^[6]。滴灌技术是一种现代化的灌溉方式,具有明显节水、增产的特点,与传统灌溉方式相比水分利用率可大幅度提高^[7]。虽然许多学者关于滴灌展开了大

量研究,但是大部分主要集中在水稻^[8-10]、小麦^[11-13]、玉米^[14-15]等粮食作物,番茄^[16]、黄瓜^[17]、甜菜^[18]等蔬菜以及猕猴桃^[19]、葡萄^[20-21]、苹果^[22-23]等水果上,且多是关于灌水量及水肥一体化对其光合特性、品质、产量等方面的影响。玉露香梨作为山西农业大学(山西省农业科学院)果树研究所选育的优良新品种,2014 年被农业部推荐为水果产业发展主导品种,目前已打造出隰县、汾西、寿阳等多个高效产业基地,成为贫困山区精准脱贫的特色主导产业^[24],其研究多集中在光合特性^[25]、贮藏方法^[26-27]、科学施肥^[28]、生理生化指标变化规律^[29]等方面,对于不同滴灌条件下引起的果实品质、质地特性和产量变化方面的研究甚少。因此本文将进行不同滴灌水平对玉露香梨果实品质、质地特性及产量的影响研究,以期对黄土高原干旱、半干旱地区果园科学灌溉提供理论依据,为玉露香梨产业发展由数量提升向质量提升的转变提供有力支持。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

本试验在山西农业大学(山西省农业科学院)果树研究所旱作节水试验示范园中进行,该试验地处于晋中市太谷区西南部,37°23'N,112°32'E,受季节性影响,降雨分布不均,多集中在 6—8 月,

收稿日期:2021-11-18

基金项目:山西省重点研发计划重点项目(201703D211011-3);山西省重点研发项目(201703D211002-5-3);山西省科技成果转化引导专项项目(201904D131047);山西省重点研发项目(201803D221003-6);山西省农业科学院农业创新课题(YCX2018D2YX13)。

第一作者:王芸芸(1983—),女,硕士,助理研究员,从事农业科研管理、果树旱作节水栽培及水分生理研究。E-mail:wyy8256@163.com。

通信作者:续海红(1978—),女,硕士,副研究员,从事果树旱作节水栽培及水分生理研究。E-mail:xuhh16@163.com。

平均年降雨量仅约 462.9 mm,年平均气温9.8℃左右,属于典型的温带大陆性气候,果园平均海拔约 780 m,土壤以砂壤土为主,土壤容重为 1.47 g·cm⁻³[30]。

1.2 材料

选取 5 年生玉露香梨树作为试验对象,种植方向为南北向,株行距为 1.5 m×4.0 m,使用地下水进行灌溉,行内配备双行滴灌管。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验从 2018 年 4 月—2019 年 10 月在试验园内进行,田间持水量用 TDR(土壤水分检测仪)进行测定,共设置了 3 个滴灌处理,分别为灌水上限 70%、灌水下限 60%(T1);灌水上限 80%、灌水下限 60%(T2);灌水上限 90%、灌水下限 60%(T3);与对照组大水漫灌(灌水上限 90%、灌水下限 60%)进行对比,每组 3 次重复。

1.3.2 测定项目及方法 果实成熟时,从每组处理东、南、西、北、中 5 个方向选取无病虫害、发育良好的 10 个果实进行测量,并取平均值。纵径、横径用游标卡尺测量,然后用果实纵径和横径的

比值得出果形指数;酸度采用日本产 PAL-BXI-ACID F5 糖酸度计测定;果皮穿刺强度、果皮破裂距离(果皮脆性)、果皮韧性采用英国产 TA-XT PLUS 质构仪进行整果穿刺,在每个果实接近赤道位置选 3 个部位进行测定。

1.3.3 数据分析 通过 Excel 2007 和 SPSS 18.0 软件对试验数据进行处理及分析。

2 结果与分析

2.1 不同滴灌水平对玉露香梨果实品质和质地特性的影响

2.1.1 果实纵径 由表 1 可知,各处理果实纵径的平均值大小为 T3>T2>T1>CK,其中 T3 处理的平均值可达到 72.612 mm,比 T2、T1 和 CK 处理分别提高了 5.04%、8.52% 和 10.24%,且 T3 与 CK 处理间差异显著,其他处理间差异不显著。在同一灌水上、下限,不同灌溉方式的情况下,滴灌处理(T3)的果实纵径平均值显著大于大水漫灌(CK)。由此可得出,滴灌方式可以提高果实的纵径生长,且灌水上、下限分别为 90%、60% 时果实纵径最大。

表 1 不同滴灌处理对玉露香梨果实品质和质地特性的影响

处理	纵径/mm	横径/mm	果形指数	酸度/%	果皮穿刺强度/g	果皮破裂距离(果皮脆性)/(g·s ⁻¹)	果皮韧性/(kg·mm)
T1	66.913 ab	72.998 a	0.917 a	0.183 b	0.0302 ab	0.6858 a	0.2798 a
T2	69.127 ab	74.950 a	0.922 a	0.193 ab	0.0329 a	0.6210 a	0.2340 a
T3	72.612 a	77.434 a	0.938 a	0.208 ab	0.0289 ab	0.6596 a	0.2709 a
CK	65.867 b	70.998 a	0.928 a	0.222 a	0.0279 b	0.6365 a	0.2537 a

注:不同小写字母表示处理间差异显著(P≤0.05)。

2.1.2 果实横径 由表 1 可知,各处理果实横径的平均值为 T3>T2>T1>CK,其中 T3 处理的平均值可达到 77.434 mm,比 T2、T1 和 CK 处理分别提高了 3.31%、6.08% 和 9.07%,且各处理间差异不显著。在同一灌水上、下限,不同灌溉方式的情况下,滴灌处理(T3)的果实横径平均值明显大于大水漫灌(CK)。由此可得出,滴灌可以提高果实的横径生长,且灌水上、下限分别为 90%、60% 时果实横径最大。

2.1.3 果形指数 由表 1 可知,各处理果实果形指数的平均值为 T3>CK>T2>T1,其中 T3 处理比 CK、T2 和 T1 处理分别提高了 1.08%、1.67% 和 2.30%,且各处理间差异不显著。在同

一灌水上、下限,不同灌溉方式的情况下,滴灌处理(T3)的果实果形指数平均值大于大水漫灌(CK)。由此可得出,滴灌可以提高果实的果形指数,且灌水上、下限分别为 90%、60% 时果形指数最大。

2.1.4 果实酸度 由表 1 可知,各处理果实酸度的平均值为 T1<T2<T3<CK,其中 T1 处理比 T2、T3 和 CK 处理分别降低了 5.18%、12.02% 和 17.57%,且 T1 与 CK 处理间差异显著,其他处理间差异不显著。在同一灌水上、下限,不同灌溉方式的情况下,滴灌处理(T3)的果实酸度平均值小于传统的大水漫灌(CK),且降低了 6.31%。由此可得出,滴灌可以降低果实的酸度,且灌水

上、下限分别为 70%、60% 时果实酸度值最小。

2.1.5 果皮穿刺强度 由表 1 可知,各处理的果皮穿刺强度平均值大小分别为 $T2 > T1 > T3 > CK$,其中 T2 处理比 T1、T3 和 CK 处理分别提高了 8.94%、13.84% 和 17.92%,且 T2 与 CK 处理间差异显著,其他处理间差异不显著。在同一灌水上、下限,不同灌溉方式的情况下,滴灌处理(T3)的果皮穿刺强度平均值大于传统的大水漫灌(CK),且提高了 3.58%。由此可得出,滴灌均可以提高果皮穿刺强度,且灌水上、下限分别为 80%、60% 时果皮穿刺强度值最大。

2.1.6 果皮破裂距离(果皮脆性) 由表 1 可知,各处理的果皮破裂距离平均值大小分别为 $T1 > T3 > CK > T2$,其中 T1 处理比 T3、CK 和 T2 处理分别提高了 3.97%、7.75% 和 10.43%,各处理间差异不显著。在同一灌水上、下限,不同灌溉方式的情况下,滴灌处理(T3)的果皮破裂距离平均值大于传统的大水漫灌(CK),且提高了 3.63%。由此可得出,滴灌可以提高果皮破裂距离,且灌水上、下限分别为 70%、60% 时果皮破裂距离值最大。

2.1.7 果皮韧性 由表 1 可知,各处理的果皮韧性平均值大小分别为 $T1 > T3 > CK > T2$,其中 T1 处理比 T3、CK 和 T2 处理分别提高了 3.29%、10.29% 和 19.57%,各处理间差异不显著。在同一灌水上、下限,不同灌溉方式的情况下,滴灌处理(T3)的果皮破裂距离平均值大于传统的大水漫灌(CK),且提高了 6.78%。由此可得出,滴灌可以提高果皮韧性,且灌水上、下限分别为 70%、60% 时果皮破裂距离值最大。

2.2 不同滴灌水平对玉露香梨产量的影响

由图 1 可知,各处理的产量平均值大小分别为 $T3(18.0867) > T2(18.0467) > CK(16.1700) > T1(14.0633)$,其中 T3 处理比 T2、CK 和 T1 处理分别提高了 0.22%、11.85% 和 28.61%,且 T3 与 T2 差异不显著,二者显著高于 T1 和 CK。在同一灌水上、下限,不同灌溉方式的情况下,滴灌处理(T3)的产量平均值大于传统的大水漫灌(CK)。由此得出,滴灌可以提高果树产量,且灌水上、下限分别为 90%、60% 时果树产量最大。

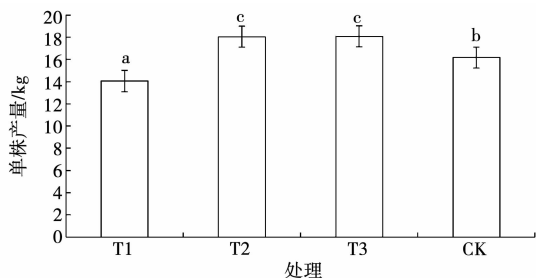


图 1 不同滴灌水平对玉露香梨产量的影响

注:不同小写字母表示 $P < 0.05$ 水平差异显著。

3 讨论

本文主要进行不同滴灌水平对玉露香梨果实品质、质地特性及产量的影响研究。结果表明,滴灌比传统的大水漫灌可提高果实果形指数、酸度等品质,与刘艳武等^[23]的研究结论相符。同时滴灌可使果实果肉紧致细胞、单果质量增大,进而使果实耐贮性增强、果园产量增加,这与贺琦琦等^[30]、石美娟等^[31]的研究结论相符。

我国是梨的主要栽培地区,梨的品质和产量主要受水分的影响,水分不足或过多都会对梨的品质造成重要影响^[32]。近年来,受全球气候的影响,我国水资源越来越紧张,节水灌溉、提高水分利用率成为人们关注的重点。滴灌是目前用水效率最高的方式,湿润范围小、滴灌深度浅,避免了深层渗漏导致的用水浪费^[33]。孙继亮等^[34]通过对比不同灌溉方式对梨产量和品质的影响,发现滴灌较传统灌溉,可显著提高果实的产量和品质;王志平等^[35]以北京市“宫腾富士”为研究对象,对比了环绕滴灌施肥和传统灌溉施肥,结果发现环绕滴灌施肥的苹果产量较传统灌溉增加 4.4%~8.5%。可见,滴灌较传统灌溉,可以促进果实产量的提高。本试验通过研究同一灌水上、下限,不同灌溉方式对玉露香梨产量的影响,发现滴灌可以提高果树产量。

祁金虎等^[36]为研究滴灌灌水下限对番茄品质和产量的影响,设置了 4 个滴灌灌水处理,研究表明,灌水下限土壤水吸力值为 30 kPa 时,番茄品质、产量最佳;申孝军等^[37]以探究棉花高效灌溉指标为目的,设置了不同灌水下限;王洪源等^[38]通过设置膜下滴灌(MDI)、地表滴灌(DI)和地下滴灌(SDI)3 种滴灌模式与 4 种不同灌水下

限组合,发现同一灌溉模式下,灌水下限为 60% 时,甜瓜产量和品质最佳。由此说明,合理的灌水水平有助于品质和产量的提高。国内目前对滴灌灌溉水平的研究主要集中于棉花、番茄、地瓜等作物,对梨树鲜有灌溉水平的研究,因此,本研究通过设置 3 个滴灌处理,调查不同灌溉水平对玉露香梨果实品质、质地特性的影响。综合分析玉露香梨果实品质、质地特性、产量以及结合经济投入与产出的各项指标表明,滴灌中 T2 处理,即按照灌水下限 60%,灌水上限 80% 进行灌水,最有利于玉露香梨树果实品质、质地特性与产量的提高。由于受条件所限(自然灾害、执行时间、项目经费等),本研究得出的结论主要来源于生理指标方面的研究,并未对同样重要的其他指标,如肥水管理、栽培模式等进行测定和分析。实际生产中水分生理对果树生长的影响仅仅是其中一方面,要实现果树产业的提质增效,必须综合考虑肥、药及树体管理等因素。滴灌作为目前节水效果最好、发展最快的节水灌溉方式之一,具有节水、减肥、提高产量与品质,节省劳动力、减少环境污染等众多优势^[39],可明显提高果农的经济收益,有助于促进果树产业的更好发展^[40]。今后将继续进行滴灌栽培条件下果实品质、产量及配套的农艺技术等方面研究。

4 结论

本研究结果表明,同一灌水下限、不同灌水上限对梨果实品质、质地特性及产量均有不同程度的影响,其中果实纵径、横径中 T3 处理最高、T2 次之、CK 最低;果形指数中也是 T3 处理最高、但是 CK 次之、T1 最低;果实酸度中 T1 处理最低、T2 次之、CK 最高。果皮穿刺强度中 T2 处理最高、T1 次之、CK 最低;果皮破裂距离(果皮脆性)、果皮韧性中,处理 T1 最高、T3 次之、T2 最低;产量中 T3 处理最高、T2 次之、T1 最低,滴灌中 T2 处理(灌水上限 80%、下限 60%)最有利于玉露香梨树果实品质、质地特性及产量的提高。

参考文献:

[1] 王晋,王玉姣,王永博,等. 梨树微量元素营养研究进展[J/OL]. 果树学报: 1-14 [2021-03-12]. <https://doi.org/10.13925/j.cnki.gsxb.20200554>.

[2] 杨凯,刘艳武,窦彦鑫,等. 不同覆盖集雨措施对旱地玉露香梨品质的影响及综合评价[J]. 果树资源学报, 2020, 1(6): 35-40.

[3] 童德中,王宝明,童兆平,等. 山西梨树发展展望及对策[J]. 山西农业科学, 2000(3): 56-58.

[4] 刘艳武,郭向红,杨凯,等. 早作覆盖集雨条件下梨树生长对土壤水热的响应研究[J]. 节水灌溉, 2020(9): 47-51.

[5] 毋晓琴. 山西省水资源现状及可持续发展初探[J]. 山西水利, 2006(6): 51-52, 126.

[6] 孟婷婷. 山西省水资源现状及可持续发展对策研究[J]. 山西水土保持科技, 2018(1): 11-12, 18.

[7] 贾俊杰,马娟娟,郭向红,等. SH 矮砧苹果幼树滴灌条件下适宜灌水上限试验研究[J]. 太原理工大学学报, 2017, 48(5): 798-804, 810.

[8] 赵双玲,银永安,黄东,等. 富硒肥对膜下滴灌水稻农艺性状、产量及品质的影响[J]. 中国稻米, 2021, 27(2): 93-94, 97.

[9] 银永安,黄东,贾世疆,等. 施磷对膜下滴灌水稻生长发育及产量的影响[J]. 作物研究, 2020, 34(2): 116-118, 136.

[10] 何海兵. 水分调控对膜下滴灌水稻生长发育及产量形成的影响[D]. 石河子: 石河子大学, 2014.

[11] 张丽霞,尹钧,武继承,等. 滴灌水肥一体化对小麦产量和品质及水肥利用的影响[J/OL]. 河南农业大学学报: 1-16 [2021-03-16]. <https://doi.org/10.16445/j.cnki.1000-2340.20210220.001>.

[12] 杨鲤糠,蒋桂英,祁静玉. 减量施氮对滴灌春小麦光合特性和荧光参数的影响[J]. 新疆农业科学, 2020, 57(12): 2164-2175.

[13] 刘伟,田德龙,侯晨丽,等. 膜下滴灌对春小麦水热条件及产量品质的影响[J]. 灌溉排水学报, 2020, 39(11): 29-37.

[14] 薛垠鑫,刘根红,王晓钰. 滴灌条件下氮磷钾肥配施对玉米株高、光合速率及产量的影响[J]. 甘肃农业大学学报, 2020, 55(6): 77-85, 96.

[15] 王卫杰,张彦群,祁鸣笛,等. 滴灌灌水量对玉米耗水及生长的影响[J]. 排灌机械工程学报, 2020, 38(10): 1063-1068.

[16] 雷宏军,肖哲元,肖让,等. 水、肥、气耦合滴灌对温室番茄生长和品质的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2020, 38(5): 168-175.

[17] 陈娟,赵青春,廖洪,等. 滴灌下不同氮肥用量对设施黄瓜产量、经济效益的影响[J]. 蔬菜, 2020(10): 19-22.

[18] 周红亮,张丽娟,刘宁宁,等. 调亏灌溉下氮素管理对滴灌甜菜光合生理特性的影响[J]. 植物生理学报, 2020, 56(10): 2168-2178.

[19] 唐凡,崔宁博,赵璐,等. 滴灌水钾一体化对猕猴桃光合特性的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2020, 38(4): 10-18.

[20] 李波,孙君,魏新光,等. 滴灌下限对日光温室葡萄生长、产量及根系分布的影响[J]. 中国农业科学, 2020, 53(7):

- 1432-1443.
- [21] 杨凡,田军仓,朱和,等.不同滴灌方式及水肥组合对酿酒葡萄光合与产量的影响[J].节水灌溉,2020(11):53-58.
- [22] 马文云,孙西欢,马娟娟,等.蓄水坑灌不同灌水上下限对苹果树叶片蒸腾日变化的影响[J].节水灌溉,2019(5):51-56.
- [23] 刘艳武,郭向红,杨凯,等.滴灌条件下不同磷钾肥配比对苹果品质的影响及综合评价[J].节水灌溉,2020(6):33-37.
- [24] 李睿煜.依托梨果产业 决胜精准扶贫[N].临汾日报,2019-04-20(3).
- [25] 张晓伟,郝国伟,杨盛,等.不同栽培模式下玉露香梨和黄冠梨光合特性影响的比较[J].果树资源学报,2021,2(1):18-21.
- [26] 吕英忠,刘刚,梁志宏,等.不同贮藏温度对玉露香梨采后生理和贮藏品质的影响[J].保鲜与加工,2014,14(5):14-19.
- [27] 张微,赵迎丽,王亮,等.冰温贮藏对不同产地玉露香梨果实品质及耐贮性的影响[J].山西农业科学,2020,48(10):1665-1670.
- [28] 张晓伟,白牡丹,高鹏,等.氮磷钾肥配施对‘玉露香梨’叶绿素含量及光合特性的影响[J].农学报,2018,8(12):79-83.
- [29] 杨盛,白牡丹,郝国伟,等.玉露香梨果实发育过程中品质相关生理生化指标变化规律研究[J].内蒙古农业大学学报(自然科学版),2019,40(4):10-14.
- [30] 贺琦琦,郭向红,杨凯,等.滴灌灌施磷钾肥对矮砧苹果树生理生长和产量的影响[J].节水灌溉,2019(8):24-27.
- [31] 石美娟,杨凯,何美美,等.磷钾耦合对富士果树生长及果实品质的影响[J].北方园艺,2021(3):33-41.
- [32] 段鹏伟.小定额灌溉对黄冠梨生理指标及产量品质的影响[D].邯郸:河北工程大学,2018.
- [33] 程福厚,赵岩丽,张纪英,等.盆栽梨树的耗水规律[J].中国农学通报,2011,27(6):45-49.
- [34] 孙继亮,李六林,陶书田,等.灌溉方式对梨园土壤水分及产量品质的影响[J].干旱地区农业研究,2012,30(1):61-65,70.
- [35] 王志平,周继华,刘宝文,等.环绕滴灌施肥制度对苹果产量、水分利用和品质的影响[J].北方园艺,2016(5):27-29.
- [36] 祁金虎,张玉龙.滴灌灌水控制下限对温室番茄产量、品质、水分利用效率的影响[J].江苏农业科学,2014,42(12):198-201.
- [37] 申孝军,张寄阳,孙景生,等.灌水模式及下限对滴灌棉花产量和品质的影响[J].排灌机械工程学报,2014,32(8):711-718.
- [38] 王洪源,李光永.滴灌模式和灌水下限对甜瓜耗水量和产量的影响[J].农业机械学报,2010,41(5):47-51.
- [39] 殷韶梅,黎平.我国滴灌技术的发展现状及趋势分析[J].黑龙江科技信息,2015(36):280.
- [40] 王芸芸,杨凯,石美娟,等.滴灌中不同灌水上限对梨树生理生长、光合特性及品质的影响[J].节水灌溉,2021(1):77-80.

Effects of Different Drip Irrigation Levels on Quality, Texture and Yield of Yuluxiang Pear

WANG Yun-yun, XU Hai-hong, GUO Hua, HE Mei-mei, SHI Mei-juan, DOU Yan-xin, YANG Kai
(Pomology Institute, Shanxi Agricultural University, Taigu 030815, China)

Abstract: In order to promote scientific irrigation of orchards in arid and semi-arid areas of loess Plateau, three drip irrigation treatments were set up (T1 upper limit 70% and lower limit 60%, T2 upper limit 80% and lower limit 60%, T3 upper limit 90% and lower limit 60%, with flood irrigation as control group). The effects of different irrigation levels on fruit quality, texture characteristics and yield of Yuluxiang pear were investigated, and the appropriate irrigation scheme was obtained. The results showed that the same lower limit of irrigation and different upper limit of irrigation had different effects on fruit quality, texture characteristics and yield of pear, and all indexes were significantly improved by drip irrigation compared with flood irrigation, the average longitudinal diameter of fruits in all treatments was $T3 > T2 > T1 > CK$, the average transverse diameter of fruit was $T3 > T2 > T1 > CK$, the average fruit shape index of all treatments was $T3 > CK > T2 > T1$, the mean acidity of fruit was $T1 < T2 < T3 < CK$, the mean value of pericarp puncture strength of each treatment was $T2 > T1 > T3 > CK$, the mean rupture distance of peel was $T1 > T3 > CK > T2$, the mean value of peel toughness was $T1 > T3 > CK > T2$, the average yield of each treatment was $T3 > T2 > CK > T1$. Comprehensive analysis showed that T2 treatment in drip irrigation (irrigation upper limit 80%, lower limit 60%) was the most beneficial to improve fruit quality, texture characteristics and yield of Yuluxiang pear tree.

Keywords: drip irrigation; Yuluxiang pear; quality; texture feature; yield