

# 乌鲁木齐市再生水灌溉对棉花品质的影响

陈治江<sup>1</sup>, 陈晓<sup>2\*</sup> (1. 新疆大学生命科学与技术学院, 新疆乌鲁木齐 830046; 2. 新疆大学经济管理学院, 新疆乌鲁木齐 830046)

**摘要** [目的]为再生水在棉花灌溉方面的安全利用提供理论依据。[方法]利用乌鲁木齐某二级污水处理厂的再生水,通过大田栽种,研究不同级别再生水浇灌对棉花品质的影响。[结果]50%的再生水浇灌减轻了再生水对棉花质量的负面影响,只有棉绒长度显著降低。[结论]50%的再生水可以替代对照水浇灌棉花,不会对棉花质量产生不利影响。

**关键词** 再生水;棉花;品质;乌鲁木齐

**中图分类号** S562 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)05-02006-03

## Impacts of Urumqi Reclaimed Water Irrigation on Cotton Quality

CHEN Zhi-jiang et al (College of Life Sciences and Technology, Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang 830046)

**Abstract** [Objective] To provide theoretical basis for popularizing safety utilization of reclaimed water in irrigation of cotton. [Method] Using reclaimed water from a secondary sewage treatment plant of Urumqi, the influence of different level reclaimed water to cotton quality was studied. [Result] The results showed that 50% reclaimed water reduce the negative impact of reclaimed water on cotton quality, and only cotton wool length was significantly decreased. [Conclusion] 50% concentrations of reclaimed water can replace the control to irrigate cotton, it will not have a negative impact on lint quality.

**Key words** Reclaimed water; Cotton; Quality; Urumqi

新疆地处亚欧大陆腹地,是典型的干旱半干旱区,北疆地区因受北冰洋和大西洋气流的影响,平原地区年降水量为100~2 500 mm,南疆地区普遍不足80 mm,新疆东部30 mm,若羌一带约20 mm。自然环境与快速发展的社会经济之间的矛盾决定了增加水资源利用率成为新疆难以逃避的问题<sup>[1]</sup>。再生水作为一种潜在的水资源为解决这一难题提供了一种方法。目前,再生水浇灌在我国农业中的应用得到了很大发展,开展了不少研究<sup>[2-5]</sup>,但在棉花(*Gossypium hirsutum* L.)灌溉上却鲜有报道。同时,棉花是新疆农业中的主要经济作物,棉花产业的发展不仅关系到新疆农民的生计和纺织工人的就业,也关系到新疆的外汇收入等,在新疆整个经济和社会发展中占有非常重要的地位。为此,笔者以乌鲁木齐地区主要经济作物棉花为供试植物,在大田中种植,通过分析再生水灌溉对棉花品质方面的影响来判断乌鲁木齐地区城市再生水回用于棉花灌溉的可行性,为二级处理污水的再利用提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

**1.1.1 再生水。**二级处理污水,由新疆乌鲁木齐市威立雅水务公司提供。

**1.1.2 对照水。**当地农田灌溉用水,地点为新疆乌鲁木齐市小地窝堡(试验田所在地)。

**1.1.3 土壤。**当地农田土,地点为新疆乌鲁木齐市小地窝堡(试验田所在地)。

**1.1.4 棉花品种。**新陆早26号,由新疆石河子科农农业科技有限公司提供。

**基金项目** 国家自然科学基金项目“新疆城市再生水农灌对作物的影响研究”(30960178);新疆自然科学基金项目“乌鲁木齐地区污水回用绿化的生态效应研究”(200821126)。

**作者简介** 陈治江(1986-),男,四川乐山人,硕士研究生,研究方向:植物学,E-mail:283027932@qq.com。\*通讯作者,教授,博士后,硕士生导师,从事生态经济学研究,E-mail:lyl\_chen@163.com。

**收稿日期** 2013-01-10

**1.1.5 仪器。**LAC164分析天平;HH-S型水浴锅;电热套;Heraeus台式冷冻离心机;JLX-11型棉花试轧机;722型紫外分光光度计。

**1.1.6 试剂。**三羟甲基氨基甲烷(Tris),盐酸(HCl),过氧化氢,聚乙烯吡咯烷酮(PVP),巯基乙醇,甲硫氨酸(Met)溶液,氮蓝四唑(NBT)溶液,乙二胺四乙酸(EDTA)溶液,核黄素溶液。

## 1.2 种植方法

**1.2.1 大田栽种。**在新疆乌鲁木齐市小地窝堡(87°28'57"E,43°55'33"N)选取133.33 m<sup>2</sup>农田,将地划为3块,每块14 m<sup>2</sup>,两块地之间以1 m作为缓冲带,分别作对照水(处理1)、50%再生水(处理2)和纯再生水(处理3)3种处理,其中,对照水为当地的农田灌溉用水,50%再生水为对照水:再生水=1:1,纯再生水为未稀释再生水。每种处理3组重复,每组30株植物。

种植时间为2011年5月初,收获时间为2011年9月底。

每种处理2垄,2种处理间隔1.5 m。浇灌用水由垄一端流入,另一端流出。浇灌时间与当地农灌时间相同。

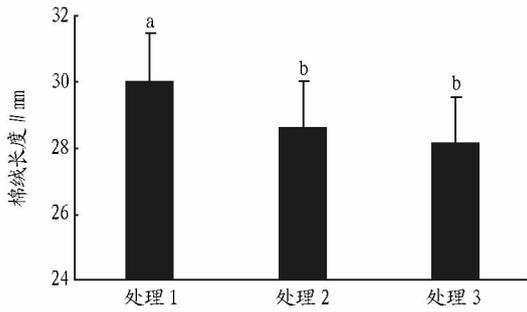
**1.2.2 棉绒质量检测。**棉绒质量由新疆农业科学院测试中心检测,测量标准采用《中华人民共和国国家标准\_HVI棉纤维物理性能试验方法》(GB/T 20392-2006)和中华人民共和国国家标准-棉花-细绒棉(GB 1103-2007)。

**1.3 数据分析** 所有数据分析均采用LSD法或单因素方差分析,统计软件为SPSS 17.0。

## 2 结果与分析

**2.1 棉绒长度分析** 棉绒长度是反映棉花内在质量的重要指标之一,棉花长度以1 mm为级距,从25 mm级至31 mm级分为7个长度级。棉花长度评级越高(最高为1级),可纺纱线等级越高。从图1可以看出,处理1棉绒长度评级为4级,处理2和处理3评级为5级,处理1与处理2和处理3差异显著( $P < 0.05$ )。这说明两个等级的再生水灌溉都使棉绒

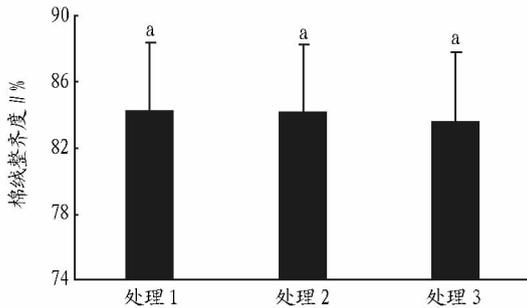
长度减小。



注:不同字母表示处理间差异显著( $P < 0.05$ )。

图1 不同处理下棉绒长度

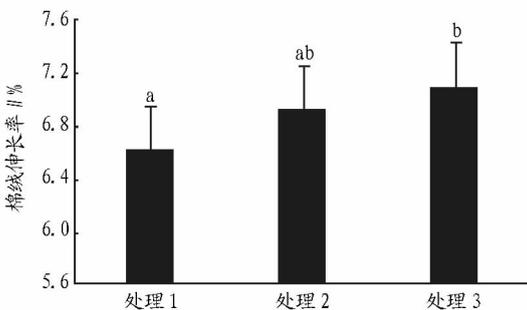
**2.2 棉绒整齐度分析** 整齐度是反映棉花长度均匀性的重要指标,直接关系企业生产成本和产品质量。长度整齐度指数从“很低”到“很高”分为5个级别,最好为“很高”。从图2可以看出,3个处理的棉绒整齐度没有显著性差异,在评级上都为“高”。



注:不同字母表示处理间差异显著( $P < 0.05$ )。

图2 不同处理下棉绒整齐度

**2.3 棉绒伸长率分析** 纤维拉伸至断裂时的伸长率,以断裂伸长对未拉伸前长度(夹持器间名义隔距长度)之比的百分数表示(棉纤维断裂比强度和断裂伸长率)。从图3可以看出,处理1与处理3间差异显著( $P < 0.05$ ),处理2与其余2个处理间差异都不显著( $P > 0.05$ ),3个处理间呈梯度增长趋势。

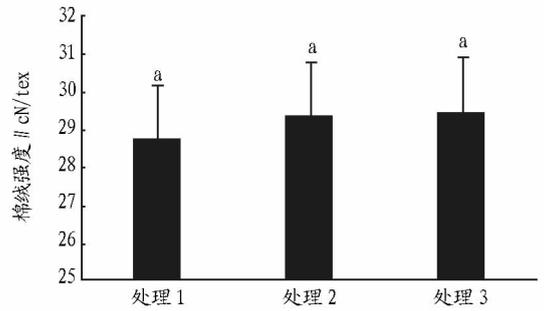


注:不同字母表示处理间差异显著( $P < 0.05$ )。

图3 不同处理下棉绒伸长率

**2.4 棉绒强度分析** 棉绒强度是反映棉纤维拉伸强力的指标,对棉纱质量有重要影响。棉花断裂比强度越高,强力越好,可纺纱线等级越高。断裂比强度从“很差”到“很强”分为5个级别。从图4可以看出,3个处理棉绒强度差异不显著( $P > 0.05$ ),但是在评级方面,处理1为“中”,处理2和处

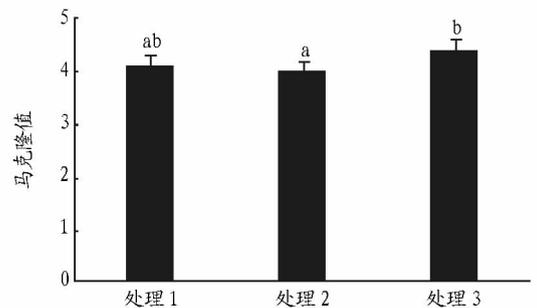
理3为“强”,且3个处理呈现梯度增加的关系。这说明再生水灌溉增加了棉绒的强度,有利于纺出更高等级的纱线。



注:不同字母表示处理间差异显著( $P < 0.05$ )。

图4 不同处理下棉绒强度

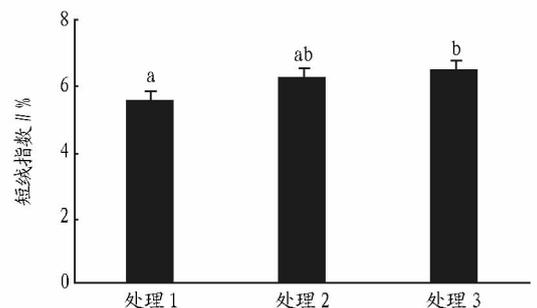
**2.5 棉绒马克隆值分析** 马克隆值综合反映了棉花成熟程度和棉绒细度。马克隆值过低或过高的棉花对纺纱都有不利影响,只有马克隆值适中的棉花才能获得更高的经济收益。从图5可以看出,处理2与处理3间差异显著( $P < 0.05$ ),处理1居中,与其他2个处理间差异不显著( $P > 0.05$ )。但是处理1与处理2评级为“A”,处理3评级为“B”。这说明,纯再生水浇灌使得棉绒马克隆值超过了最适范围,有损经济效益,而浓度50%的再生水浇灌的棉花马克隆值在适宜范围内。



注:不同字母表示处理间差异显著( $P < 0.05$ )。

图5 不同处理下棉绒马克隆值

**2.6 棉绒短绒指数分析** 棉短绒率是指短于12.7 mm的纤维所占的重量百分比。棉花原有棉纤维长度并不是均一的(棉花短绒率的变化情况)。原棉短绒率增加,主体长度、品质长度等指标相应减短,长度匀度变劣(短绒率应是评价棉花品质依据之一)。从图6可以看出,棉短绒指数的变化与

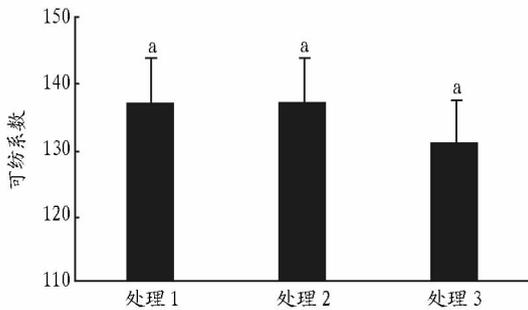


注:不同字母表示处理间差异显著( $P < 0.05$ )。

图6 不同处理下棉绒短绒指数

伸长率相似,处理1与处理3差异显著( $P < 0.05$ ),处理2居中,与其他2个处理间差异都不显著( $P > 0.05$ )。3个处理间呈梯度增长趋势。再生水灌溉使短绒指数上升,表明棉花质量有所下降。

**2.7 棉绒可纺系数分析** 可纺系数表征了纺织纤维中与纱线品质、纺纱难易相关的综合性能。纤维的可纺性能越好,成纱质量就越高,且纺纱加工也越容易。手工纺纱对纤维性质的适应性强,而机械纺纱对纤维性能要求严格。现代纺纱对纤维可纺性能是根据产品质量和技术经济指标两方面情况来评定的。纤维的各种单项性质对可纺性能都有影响。从图7可以看出,3个处理下棉绒可纺系数组间差异不显著( $P > 0.05$ ),但处理3低于其他2个处理。这说明,再生水灌溉能使可纺系数降低,这在机械化生产中可能造成纱线品质的下降。

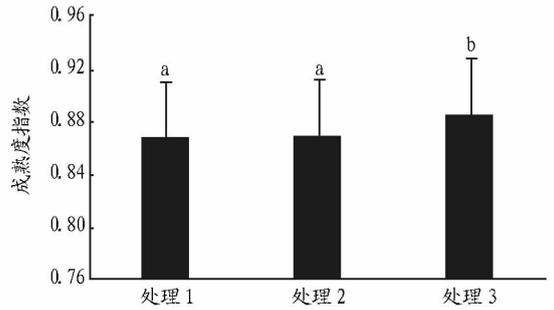


注:不同字母表示处理间差异显著( $P < 0.05$ )。

图7 不同处理下棉绒可纺系数

**2.8 棉绒成熟度指数分析** 棉纤维成熟度是指棉纤维中细胞壁增厚的程度,即棉纤维生长成熟的程度,成熟度越高的棉绒成纱质量越好,同时棉纤维成熟度对许多性能有明显的影响,因为棉纤维的许多性能都与结构有关。棉纤维的成熟度常采用成熟度指数表示,成熟度指数越大,表示棉纤维越成熟。从图8可以看出,处理1和处理2与处理3间差异显著( $P < 0.05$ )。这说明再生水浇灌提高了棉花的成熟度,但3个处理下棉花的成熟度都不高。

**2.9 综合评价** 由表1可知,多个指标都呈现出与再生水浓度相关的梯度变化。再生水灌溉降低了棉绒长度、马克隆值和棉绒可纺系数,但是50%再生水却在马克隆值和棉绒可纺系数的品级上与对照组一致;而且再生水灌溉对棉绒伸长率、棉绒强度和棉绒成熟度都起到了正面作用。



注:不同字母表示处理间差异显著( $P < 0.05$ )。

图8 不同处理下棉绒成熟度指数

表1 不同浓度再生水对各棉绒质量指标的影响

处理	长度	整齐度	伸长率	强度	马克隆值	短绒指数	可纺系数	成熟度指数
2	--	0	+	+	0	-	-	+
3	--	0	++	+	--	--	-	++

注:处理2、处理3与处理1相比较;“++”代表显著性提高( $P < 0.05$ );“--”代表显著性降低( $P < 0.05$ );“+”代表非显著性增加;“-”代表非显著性降低;“0”代表无差异。

### 3 结论

再生水灌溉对作物的质量有一定程度的影响,根据不同作物对于再生水的耐受程度不同,再生水既可以提高作物品质,也可以降低作物的品质。该研究结果表明,50%再生水虽然在促进伸长率、强度和成熟度上没有100%再生水作用大,但是其对长度、马克隆值和可纺系数的负面影响也没有100%再生水大,甚至马克隆值和可纺系数可以与对照组同级。所以50%是再生水灌溉的最适浓度。

### 参考文献

- [1] 蔡运龙,戴尔阜,段晓峰. 中国地理多样性与可持续发展[M]. 北京:科学出版社,2007:392-398.
- [2] 秦放鸣,马新智. 新疆人口资源环境及可持续发展战略研究[M]. 乌鲁木齐:新疆大学出版社,2001:107-114.
- [3] 《中国自然资源丛书》编撰委员会. 中国自然资源丛书——新疆卷[M]. 北京:中国环境科学出版社,1995:1-18.
- [4] 解静芳,郭晓君,杨彪,等. 污水灌溉和镉胁迫对菠菜品质的影响[J]. 华北农学报,2010,25(1):204-207.
- [5] 潘颖,李孝良. 几种无土栽培基质理化性质比较[J]. 安徽农学通报,2007,13(5):55-56.
- [6] CHEN Z J, SHI Q J, CHEN X. Impacts of irrigation with reclaimed water on endophytic bacteria in Chinese cabbage in Urumqi City[J]. Agricultural Science & Technology, 2012, 13(11):2255-2257.
- [7] 徐秀凤,刘青勇,王爱芹,等. 再生水灌溉对冬小麦产量和品质的影响[J]. 灌溉排水学报,2011(01):97-99.

(上接第1947页)

### 参考文献

- [1] 唐国利,任国玉. 近百年中国地表气温变化趋势的再分析[J]. 气候与环境研究,2005(4):791-798.
- [2] 钱锦霞,张霞,张建新,等. 近40年山西省初终霜日的变化特征[J]. 地理学报,2010(7):801-808.
- [3] 许艳,王国复,王鑫兴. 近50年中国霜期的变化特征分[J]. 气象科学,2009(4):427-433.
- [4] 韩荣青,李维京,艾婉秀,等. 中国北方初霜冻日期变化及其对农业的

- 影响[J]. 地理学报,2010(5):525-532.
- [5] 伍山林. 湖南武冈辣椒生产与气候的关系[J]. 农业气象,1982(2):30-31.
- [6] 马洪亮,马燕. 阜康市辣椒种植气象条件分析[J]. 现代农业科技,2009(5):23-24.
- [7] 赵文忠,李舒妮,延小磊. 淮水地辣椒优质高产栽培技术[J]. 西北园艺(蔬菜专刊),2007(3):28-29.
- [8] 胡定文,张宗卷. 关中西部线辣椒高效栽培集成技术[J]. 农家之友(理论版),2010(6):51-52.