

大量元素水溶肥对河西绿洲灌区玉米经济性状及产量的影响

杨君林^{1,2,3}, 冯守疆^{1,2,3}, 车宗贤^{1,2,3}, 赵欣楠^{1,2}, 张旭临^{1,2}

(1. 甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省新型肥料创制工程实验室, 甘肃 兰州 730070; 3. 农业部甘肃耕地保育与农业环境科学观察试验站, 甘肃 武威 733017)

摘要: 在河西绿洲灌区进行了玉米追施大量元素水溶肥配施试验。结果表明, 在底施磷酸二铵 450.0 kg/hm²、尿素 300.0 kg/hm² 的基础上, 于玉米拔节期、大喇叭口期、灌浆期分别随滴灌追施大量元素水溶肥 96.0 kg/hm² 的处理可有效地促进玉米的生长发育, 提高玉米产量和种植效益。该处理折合产量最高, 为 16 173.30 kg/hm², 较对照不施肥增产 38.09%, 较当地常规施肥处理增产 11.23%; 产值和净产值也均为最高, 分别为 27 495、14 745 元/hm², 分别较对照不施肥增加 7 585、3 835 元/hm², 分别较当地常规施肥处理增加 2 777、1 796 元/hm²。

关键词: 河西绿洲灌区; 大量元素水溶肥; 玉米; 产量

中图分类号: S513; S147.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)011-0018-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2019.07.004](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2019.07.004)

河西绿洲灌区位于甘肃省西北部, 区域内土地资源丰富, 光照充足, 昼夜温差大, 降水稀少, 蒸发量大, 是典型的干旱内陆河灌区, 农业生产的特点是没有灌溉就没有农业^[1]。河西绿洲灌区农业发达, 是甘肃省粮食主产区和全国十二大商品粮基地之一。但河西绿洲灌区水资源短缺, 且种植生产中往往施肥过量, 如何在有限供水条件下充分发

挥肥料的增产作用, 已成为河西地区作物优质高产亟待解决的问题^[2-4]。水溶肥即水溶性肥料(Water Soluble Fertilizer, 简称WSF), 是指能够完全溶解于水的多元素复合型、速效性肥料^[5]。近年来河西绿洲灌区大力发展以滴灌为主的节水灌溉施肥技术, 而水溶肥在节水灌溉农业中发挥了至关重要的作用。因此, 研究适合当地灌溉条件的肥料配施措

收稿日期: 2019-08-24

基金项目: 甘肃省农业科学院农业科技创新专项计划“植物营养与新型肥料创新团队(2017GAAS26)”资助。

作者简介: 杨君林(1977—), 男, 甘肃天水人, 副研究员, 主要从事肥料与作物栽培方面的研究工作。联系电话: (0931)7601679。Email: 362200757@qq.com。

通信作者: 冯守疆(1979—), 男, 内蒙古乌兰察布人, 主要从事新型肥料研究工作。联系电话: (0931)7601679。

2017(8): 83-87.

[7] 周清泉. 兰州百合产业发展现状及对策[J]. 甘肃农业科技, 2016(1): 64-66.

[8] 买自珍, 黄玉库. 食用百合需肥规律的研究[J]. 宁夏农林科技, 1993(1): 19-22.

[9] 孙红梅, 李天来, 李云飞. 兰州百合发育过程中植株及鳞茎内氮磷钾的吸收与分配规律[J]. 中国农学通报, 2004, 20(5): 206-208;

213.

[10] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 3版. 北京: 中国农业出版社, 2000: 263-271.

[11] 金继运, 张宁, 梁鸣早, 等. 土壤养分状况系统分析法在土壤肥力研究及测土施肥中的应用[J]. 植物营养与肥料学报, 1996, 2(1): 8-15.

(本文责编: 郑立龙)

施,最大程度地发挥现有水资源的生产潜力,对推动减施增效技术具有重要的意义^[6]。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

试验于 2018 年 4—9 月在位于张掖市甘州区的甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所河西灌区试验站进行。当地海拔 1 520 m,属典型的温带大陆性气候,年平均气温 6~8℃。≥0℃的积温 2 734℃,持续天数 213 d;≥10℃的积温 2 140℃,持续天数 133 d。4—10 月日均温差为 13.4~18.2℃,无霜期 112~165 d,年日照时数 3 000~3 600 h。试验地地势平坦,肥力中等,地力均匀,在当地具有代表性。试验地土壤为灌漠土,耕层土壤含有机质 11.36 g/kg、全氮 0.67 g/kg、速效磷 13.8 mg/kg、速效钾 201.1 mg/kg, pH 8.3。前茬作物为娃娃菜。

1.2 供试材料

供试肥料为大量元素水溶肥(N+P₂O₅+K₂O≥55.0%、养分含量为 10-30-15, Zn+B=0.4%~3.0%),该肥料为粉剂,由甘肃施可丰生态科技有限公司生产;尿素(含 N 46.2%),由甘肃刘家峡化工集团有限责任公司生产;磷酸二铵(总养分含量≥64.0%,其中含 N≥18%、P₂O₅≥46.0%),由美国特拉肥料有限公司生产。指示玉米品种为郑单 958。

1.3 试验方法

试验设 3 个处理,处理 1 为不施肥(CK);处理 2 为当地常规施肥(底肥+滴灌追施尿素),即底施磷酸二铵 450.0 kg/hm²、尿素 300.0 kg/hm²,在玉米拔节期(5 月 23 日日)、大喇叭口期(7 月 23 日)、灌浆期(8 月 23 日)分别随滴灌追施尿素 1 次,每次用量为 106.5 kg/hm²;处理 3 为大量元素水溶肥配施(底肥+滴灌追施大量元素水溶肥,与处理 2 的纯养分施用量相同)。底施磷酸二铵 450.0 kg/hm²、尿素 300.0 kg/hm²,在玉米拔节期(5 月 23 日)、大喇叭口期(7 月 23 日)、

灌浆期(8 月 23 日)分别随滴灌追施大量元素水溶肥 1 次,每次用量为 96.0 kg/hm²。

采用覆膜平作方式。2018 年 4 月 10 日翻耕整地,一次性施入底肥,按膜面宽 0.7 m、膜间距 0.3 m 的规格覆膜。4 月 18 日按株距 0.2 m、行距 0.4 m 播种,每膜种 2 行,保苗密度 82 500 株/hm²。生育期灌水 8 次,分别为 5 月 23 日、6 月 8 日、6 月 23 日、7 月 8 日、7 月 23 日、8 月 8 日、8 月 23 日、9 月 8 日,每次灌水量 1 500 m³/hm²。其余田间管理同当地大田优化管理。收获(9 月 28 日)时每小区随机取样 10 株考种,按小区单收计产,并进行经济效益比较。

1.4 数据分析

数据统计采用 Excel 和 SPSS 软件进行分析^[7-8]。

2 结果与分析

2.1 不同处理对玉米经济性状的影响

由表 1 可知,处理 3 的玉米经济性状指标较处理 1 和处理 2 均有明显提升。穗长以处理 3 最长,为 18.15 cm,较对照长 2.23 cm;穗粗以处理 3 最粗,为 5.91 cm,较对照粗 1.02 cm;单株粒数以处理 3 最多,为 501.25 粒,较对照多 30.03 粒;单株粒重以处理 3 最高,为 231.19 g,较对照增加 37.82 g;百粒重以处理 3 最高,为 40.21 g,较对照增加 13.40 g。可见,3 个处理的玉米经济性状均以处理 3 为最佳,说明随灌水滴施大量元素水溶肥对改善玉米经济性状有明显促进作用。

表 1 不同处理对玉米经济性状的影响

处理	穗长 /cm	穗粗 /cm	单株粒数 /粒	单株粒重 /g	百粒重 /g
1(CK)	15.92	4.89	471.22	193.37	26.81
2	17.81	5.42	493.49	214.55	36.47
3	18.15	5.91	501.25	231.19	40.21

2.2 不同处理对玉米产量的影响

由表 2 可知,处理 2 和处理 3 均较处理 1(CK)增产。以处理 3 折合产量最高,

为 16 173.30 kg/hm², 较对照增产 4 461.30 kg/hm², 增产率为 38.09%; 处理 2 次之, 折合产量为 14 540.25 kg/hm², 较对照增产 2 828.25 kg/hm², 增产率为 24.15%; 处理 1 (CK) 折合产量最低, 为 11 712.00 kg/hm²。处理 3 较处理 2 增产 1 633.05, 增产率为 11.23%。综上所述, 与常规施肥的滴肥方式相比, 施用大量元素水溶肥料可明显增加玉米产量。对产量进行方差分析表明, 处理 3 与处理 2 差异达显著水平, 与处理 1(CK) 差异达极显著水平, 处理 2 与处理 1(CK) 差异达极显著水平。

表 2 不同处理对玉米产量的影响

处理	折合产量 (kg/hm ²)	较CK增产 (kg/hm ²)	增产率 /%
1(CK)	11 712.00 cB		
2	14 540.25 bA	2 828.25	24.15
3	16 173.30 aA	4 461.30	38.09

2.3 不同处理对玉米经济效益的影响

由表 3 可以看出, 2 个施肥处理均在增加生产成本的同时, 增加了玉米种植收益。以处理 3 产值最高, 为 27 495 元 /hm², 较对照增加 7 585 元 /hm²; 处理 2 次之, 产值为 24 718 元 /hm², 较对照增加 4 808 元 /hm²; 处理 1(CK) 产值最低, 为 19 910 元 /hm²。净产值也以处理 3 最高, 为 14 745 元 /hm², 较对照增加 3 835 元 /hm²; 处理 2 次之, 净产值为 12 949 元 /hm², 较对照增加 2 039 元 /hm²; 处理 1(CK) 净产值最低, 为 10 910 元 /hm²。处理 3 较处理 2 产值增加 2 777 元 /hm², 净产值增加 1 796 元 /hm²。可见追施大量元素水溶肥较当地常规施肥可明显提高玉米种植收益。

表 3 不同处理对玉米经济效益的影响^①

处理	折合产量 (kg/hm ²)	产值 (元/hm ²)	投入/(元/hm ²)		净产值 (元/hm ²)	较CK增收 (元/hm ²)
			肥料	其他		
1(CK)	11 712.00 cB	19 910	0	9 000	10 910	
2	14 540.25 bA	24 718	2 769	9 000	12 949	2 039
3	16 173.30 aA	27 495	3 750	9 000	14 745	3 835

① 各投入产出价格均为 2017 年市场平均价格, 其中玉米价格为 1.7 元/kg, 大量元素水溶肥价格为 6.0 元/kg, 磷酸二铵价格为 3.4 元/kg, 尿素价格为 2.0 元/kg。

3 结论

试验结果表明, 河西绿洲灌区在底施磷酸二铵 450.0 kg/hm²、尿素 300.0 kg/hm² 的基础上, 于玉米拔节期(5 月 23 日日)、大喇叭口期(7 月 23 日)、灌浆期(8 月 23 日)分别随滴灌追施大量元素水溶肥料 96.0 kg 可有效地促进玉米的生长发育, 提高玉米产量和种植效益。该处理的玉米折合产量最高, 为 16 173.30 kg/hm², 较对照不施肥增产 38.09%, 较当地常规施肥处理增产 11.23%; 产值最高, 为 27 495 元 /hm², 较对照不施肥增加 7 585 元 /hm², 较当地常规施肥处理增加 2 777 元 /hm²; 净产值也最高, 为 14 745 元 /hm², 较对照不施肥增加 3 835 元 /hm², 较当地常规施肥处理增加 1 796 元 /hm²。该肥料配施模式对玉米提质增产增收效果明显, 适宜在河西绿洲灌区及其他类似地区玉米生产上应用。

参考文献:

- [1] 边金霞, 马忠明. 河西绿洲灌区 3 种作物垄作沟灌节水效果及栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2007(11): 47-50.
- [2] 刘作新, 郑昭佩, 王 建. 辽西半干旱区小麦、玉米水肥耦合效应研究[J]. 应用生态学报, 2000, 11(4): 540-544.
- [3] 兰晓泉. 半干旱黄土丘陵区农田水肥效应研究[J]. 土壤通报, 1998, 29(4): 161-163.
- [4] 李生秀, 李世清, 高亚军, 等. 施用氮肥对提高旱地作物利用土壤水分的作用机理和效果[J]. 干旱地区农业研究, 1994, 12(1): 38-46.
- [5] STEWART W M. 肥料对作物产量的贡献[J]. 农资科技, 2003(3): 31-33.
- [6] 高亚军, 杨君林, 陈 玲, 等. 冬小麦不同

果园地面覆盖方式对桃果实常温贮藏条件下品质的影响

王晨冰¹, 庞玉霞², 牛茹莹¹, 赵秀梅¹, 王发林¹

(1. 甘肃省农业科学院林果花卉研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 秦安县科技局生产力促进中心, 甘肃 秦安 741600)

摘要: 在秦安县浅山半干旱区, 以17年生桃品种京陇7号为试材, 研究了不同地面覆盖方式对果实品质的影响。结果表明: 不同地面覆盖方式对常温贮藏条件下桃果实硬度、Vc含量、可溶性固形物含量、可滴定酸含量、失重率以及腐烂率都有显著影响, 其中全园覆麦草15 cm处理的桃果实常温下贮藏8 d后果实硬度、Vc含量减幅最小, 同时可滴定酸含量和果实腐烂率降幅最大; 垄黑膜保墒集雨覆盖处理可溶性固形物含量变化较小, 而对照处理(清耕)果实失重率最小。综合分析认为, 全园地面覆麦草15 cm的处理更有利于桃果实常温贮藏。

关键词: 桃; 覆盖方式; 硬度; Vc含量; 可溶性固形物含量; 可滴定酸含量; 失重率; 腐烂率
中图分类号: S662.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)12-0021-04
[doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.12.005](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2019.12.005)

秦安县是甘肃桃集中产区, “秦安蜜桃”色艳味美, 深受省内外消费者的喜爱。秦安县属我国黄土高原浅山干旱雨养农业区, 果园生草、垄膜保墒集雨、果园覆草技术可改善土壤水热条件^[1]、提高水分利用效率^[2]。旱地果园垄膜保墒集雨旱作技术在甘肃中东部黄土高原旱作区的示范推广^[3], 较大程度地解决了该区域季节性干旱和水分匮乏对果树生产限制的问题, 桃果平均单果重增加13.8%以上、品质得到改善^[4-5], 探讨和研究旱地桃园不同地面覆盖方式下桃果实的贮运性对覆盖栽培技术的应用可以提供更进

一步的理论支持。

1 材料和方法

1.1 试验区概况

试验于2017年在甘肃省天水市秦安县刘坪乡邓坪村进行。当地年均降水量507.3 mm, 年蒸发量1423 mm; 年平均气温10~11.4℃, 活动积温3382.2℃, 日照时数2208.1 h, 无霜期176 d。试验地为黄绵壤土, 肥力中等、均匀。

1.2 材料与与方法

供试桃树为1990年定植的桃品种京陇7号, 砧木为山桃, 株行距3 m×4 m, 无灌

收稿日期: 2019-08-16

基金项目: 甘肃省重大专项(18ZD2NA006-2); 国家现代农业产业技术体系项目(CARS-30-Z-17)

作者简介: 王晨冰(1973—), 男, 甘肃秦安人, 副研究员, 博士, 主要从事果树栽培与生理生态研究工作。联系电话: (0)13993117109。Email: wangchb7109@163.com。

通信作者: 王发林(1964—), 男, 河南南乐人, 研究员, 博士, 主要从事果树栽培生理研究工作。联系电话: (0931)7614834。

栽培模式、施氮量和种植密度对旱地土壤水分利用的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2007, 25(3): 46-50.

[7] 冯守疆, 赵欣楠, 杨君林, 等. 配方施肥对洋葱品质及产量的影响初报[J]. 甘肃农业科

技, 2018(12): 52-56.

[8] 苏银芬, 武军艳, 赵立群, 等. 干旱胁迫对白菜型冬油菜幼苗生理及农艺性状的影响[J]. 甘肃农业科技, 2018(3): 68-72.

(本文责编: 郑立龙)