

含钙营养剂对木枣裂果防治效果及对木枣部分品质的影响

白雪, 王海兰, 任玉锋* (北方民族大学生物科学与工程学院, 宁夏银川 750021)

摘要 [目的]研究含钙营养剂对木枣裂果防治效果及对木枣部分品质的影响。[方法]以木枣为试验材料,对其树体挂瓶输送含钙营养液,采用田间调查与室内浸枣相结合的方法,对其裂果率、果实大小、果实重量、 V_c 含量进行检测和分析。[结果]适宜浓度的含钙营养液可降低木枣裂果率,增加果实横径、纵径及单果重,提高果实 V_c 含量。[结论]以浓度为0.024~0.032 g/mL的含钙营养液处理效果最好。

关键词 含钙营养剂;木枣;裂果率;防治效果

中图分类号 S665.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)15-014-03

Effects of Calcium Nutrition Agent on Fruit Cracking Control and Quality of Jujube

BAI Xue, WANG Hai-lan, REN Yu-feng* (College of Biology Science and Engineering, Beifang University of Nationalities, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract [Objective] To research the effects of calcium nutrition agent on fruit cracking control and quality of jujube. [Method] With wood jujube as the experimental objects, calcium nutrition agent was transported into the tree by suspended bottle. Field investigation and indoor jujube soaking were combined together. The fruit cracking rate, fruit size, fruit weight and V_c content were detected and analyzed. [Result] Calcium nutrition solution in proper concentration reduced the fruit cracking rate, enhanced the fruit transverse and longitudinal diameters, and single fruit weight, and enhanced the fruit V_c content. [Conclusion] 0.024-0.032 g/mL calcium nutrition solution has better treatment effects.

Key words Calcium nutrition agent; Wood jujube; Fruit cracking rate; Control efficacy

枣(*Zizyphus jujube* Mill)属鼠李科(Rhamnaceae)枣属(*Zizyphus*)落叶果树,是由原产于中国的野生酸枣经过自然淘汰和人类的选育逐步演化而来的栽培类型^[1]。枣果实营养相当丰富,含有丰富的维生素C和维生素P^[2]。枣除供鲜食外,还可以做枣泥、枣面、枣酒、枣醋等别具风味的枣制品,为食品工业原料。枣又可供药用,有养胃、健脾、益血、滋补、强身之效,枣仁和根均可入药,为重要药材之一^[3]。

近几年枣的裂果现象十分严重。枣裂果不仅使其外形、品质受损,导致其腐烂变质,而且还使其不能完全成熟,这大大降低了枣的质量及品质,以至降低枣的商品价值,影响果农的经济收入。一般情况下,枣裂果占总产量的10%~30%,发生严重年份可高达50%以上^[4]。枣裂果多发生在果皮开始局部变红至完全变红的脆熟期^[5]。枣果实发生裂果的原因主要有2个:一是水分,枣在成熟期时,遇到连续降雨天气,会造成枣果面裂开^[6];二是矿质营养,裂果是一种生理失调症,矿质营养缺乏或富集必会对其产生影响^[7]。枣裂果已成我国目前枣树生产中存在的主要问题之一,解决裂果问题倍受果农的关注。鉴于此,笔者以木枣为试验材料,研究含钙营养剂对木枣裂果的防治效果及对木枣部分品质的影响,以期对枣树生产提供一定的科学指导。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试材料为陕西省榆林市清涧县赵家山村枣田的木枣。供试药剂为含钙营养剂、2,6-二氯靛酚。仪器与工具包括:铁丝、橡皮泥、吊瓶、输液器、塑料盆、尼龙网

袋等。

1.2 试验方法 试验于2015年8~9月在陕西省榆林市清涧县高杰村镇赵家山进行,选取阳面枣田,树龄为15~20 a,株距为3 m×4 m。以蒸馏水为空白对照(CK),设置6个含钙营养液处理,处理①~⑥的含钙营养液浓度分别为0.008、0.016、0.024、0.032、0.040和0.048 g/mL。每处理3个重复,每个处理每月进行3次挂瓶试验。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 自然裂果率测定。采摘每棵树的全部果实,统计每棵树的果实总数和裂果数量,计算裂果率,公式为:裂果率=裂果数量/果实总数量×100%。

1.3.2 实验室浸枣裂果率测定。从各处理组野外采集到的木枣果实中挑选出完好的带有果柄且无裂痕和虫害的木枣果实各100颗。将各组挑选好的100颗木枣果实装入尼龙网袋中,扎紧开口,放入对应的塑料盆中进行编号,加入自来水,水量以浸没全部木枣果实为宜。每4 h观察裂果情况并记录裂果个数,观察、记录72 h,计算裂果率。

1.3.3 V_c 含量的测定。 V_c 含量采用2,6-二氯靛酚滴定法进行测定。

1.3.3.1 样品的处理和提取。称取20 g木枣果肉置研钵中,加入50 mL草酸溶液,迅速捣成匀浆,然后转入100 mL容量瓶中,并用草酸定容至100 mL,摇匀,过滤,滤液备用。

1.3.3.2 测定。准确吸取5.00 mL 2,6-二氯靛酚溶液置于100 mL三角瓶中,加入30 mL蒸馏水稀释,用制备好的样品溶液滴定,直至将2,6-二氯靛酚的深蓝色还原为无色,此时溶液只表现浸提液的残留色。

1.3.3.3 结果计算。 V_c 含量计算公式为:

$$V_c(\text{mg}/100\text{ g}) = \frac{V_2 \times T}{V_3} \times V_1 \times 100 \quad (1)$$

基金项目 北方民族大学2014年国家级大学生创新训练计划项目(201411407038)。

作者简介 白雪(1994-),女,陕西延安人,本科生,专业:生物科学。*通讯作者,教授,硕士,从事植物资源开发与利用的教学与研究工作。

收稿日期 2016-04-03

式中, V_1 为样品定容体积(mL); V_2 为吸取的 2,6-二氯酚溶液体积(mL); V_3 为滴定消耗的样品制备液体积(mL); T 为 2,6-二氯酚溶液的滴定度(mg/mL); m 为样品质量(g)。

1.3.4 木枣果实其他指标的测定。 在每个处理组的完好果实中随机选取 20 颗,用游标卡尺测定其横径、纵径,用电子天平测定其单果重;再随机选取 100 颗,用电子天平测定其百果重,记录并统计数据。

1.4 数据处理 采用 Excel 2010 软件对试验数据进行整理、统计,采用 SPSS 13.0 软件进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对木枣裂果率的影响 由图 1 可知,与对照相比,含钙营养液处理组的木枣裂果率均比对照组低,且随营养液浓度的增加,裂果率呈先下降后上升的趋势,处理③、④裂果率最低。对照与处理③、④之间裂果率差异均达显著水平,达到了预期的防裂效果。

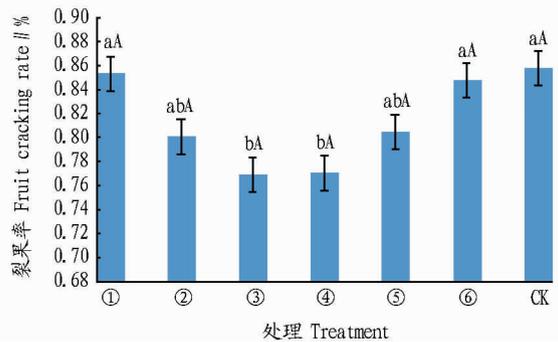


图 1 不同处理下木枣自然裂果率的比较

Fig. 1 Comparison of natural fruit cracking rates of wood jujube in different treatments

2.2 不同处理的果实在不同浸泡时段裂果率的比较 由图 2 可知,浸泡 0~16 h 期间各处理裂果率均不高,浸泡 20~40 h 期间各处理裂果率明显增加,浸泡 40~72 h 各处理裂果率均逐渐降低。由图 3 可知,处理③、④在 72 h 内的裂果率

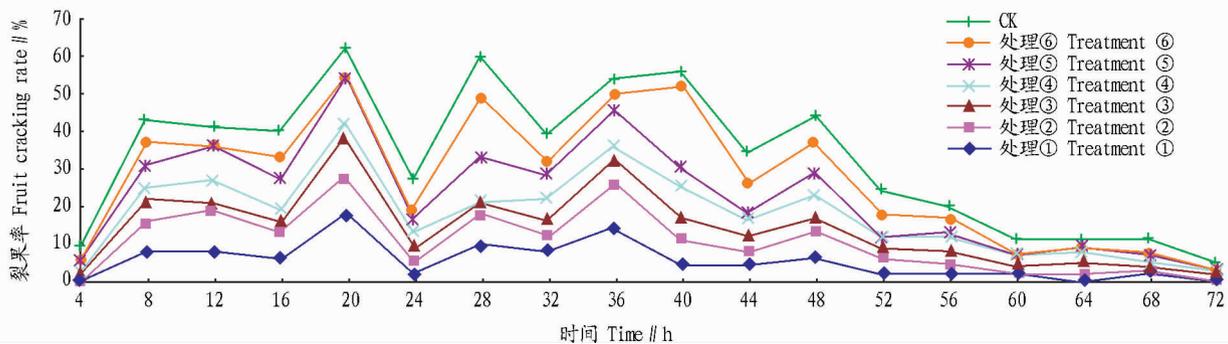


图 2 实验室浸枣 72 h 裂果率走势

Fig. 2 Tendency of fruit cracking rate of wood jujube in laboratory after soaking for 72 h

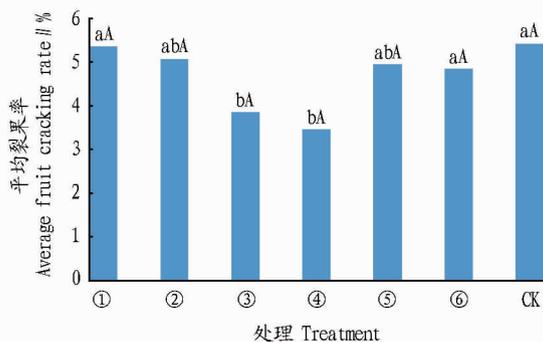


图 3 实验室浸枣 72 h 平均裂果率

Fig. 3 Average fruit cracking rate of wood jujube in laboratory after soaking for 72 h

均较低,对照和处理①在 72 h 内的平均裂果率均较高。

2.3 不同处理对木枣果实大小的影响 由图 4 可知,对照与处理②、③、④之间木枣果实横径差异均达显著水平,其中,对照与处理③之间差异达极显著水平。由图 5 可知,对照与处理③、④之间木枣果实纵径差异均达极显著水平。随着营养液浓度的增加,果实的横径和纵径均呈先上升后下降的趋势。说明适宜浓度的含钙营养液有利于果实横径和纵径的增加。

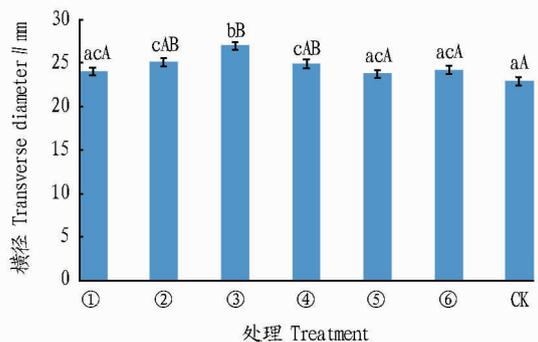


图 4 不同处理下木枣果实横径比较

Fig. 4 Comparison of transverse diameters of wood jujube in different treatments

2.4 不同处理对木枣果实重量的影响 由图 6 可知,各处理的单果重均高于对照,以处理③最高;其中,对照与处理②、③、④之间单果重差异均达显著水平,对照与处理③、④之间单果重差异均达极显著水平。由图 7 可知,各处理的百果重均高于对照,以处理③最高,且对照与处理③之间百果重差异达显著水平。说明适宜浓度的含钙营养液对木枣有一定的增产效果。

2.5 不同处理对木枣 V_c 含量的影响 由图 8 可知,各处理

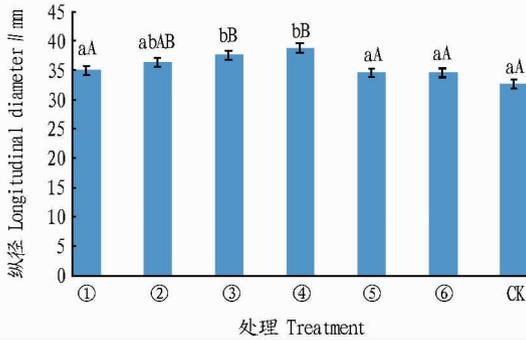


图5 不同处理下木枣果实纵径比较

Fig. 5 Comparison of longitudinal diameters of wood jujube in different treatments

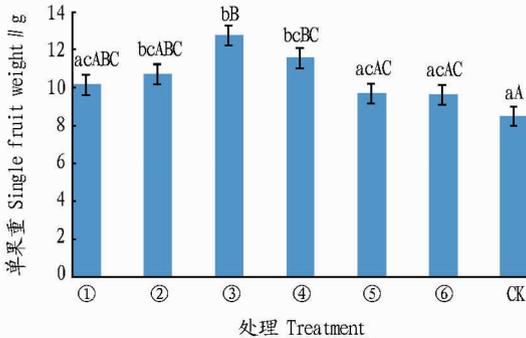


图6 不同处理下木枣单果重比较

Fig. 6 Comparison of single fruit weight of wood jujube in different treatments

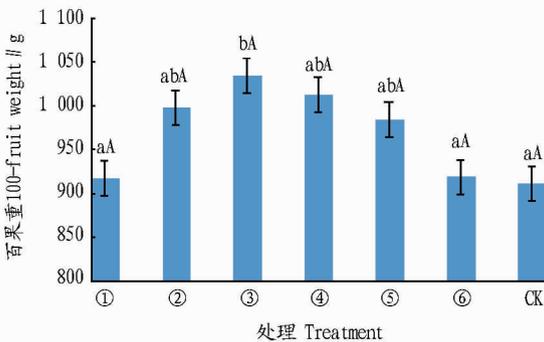


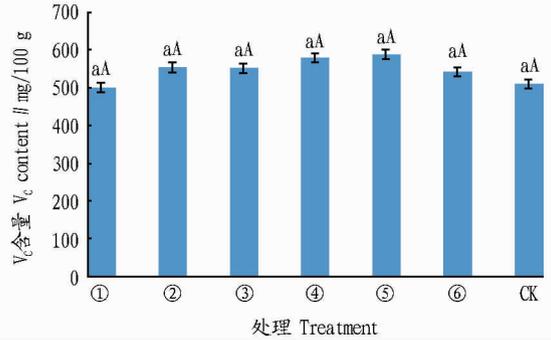
图7 不同处理下木枣百果重比较

Fig. 7 Comparison of 100-fruit weight of wood jujube in different treatments

组间的 V_c 含量差异均未达到显著水平,但是在一定浓度范围内,处理后的木枣 V_c 含量高于对照的 V_c 含量。说明适宜浓度的含钙营养液可在一定程度上影响果实品质。

3 结论与讨论

在野外自然条件下,枣裂果是一个多种因素相互作用的复杂问题,与多方面因素有关^[8]。而降雨量和降雨时期则是引起裂果的主要外在因素。降雨和枣成熟同期是枣裂果的主要原因^[9]。果实进入白熟期(近成熟期)后,出现连续降水或遇暴雨天气,由于果实的低渗透势,造成果皮和根系以及附近枝叶过分吸收水分,果实膨压增加,产生一种异常应力,导致表皮细胞吸水过度,细胞壁胀裂而出现裂果^[10]。王芝

图8 不同处理下木枣 V_c 含量比较Fig. 8 Comparison of V_c content of wood jujube in different treatments

学等^[11]研究表明,枣的裂果率与枣果实白熟期前 20 d 的降雨量存在密切的关系,在枣果实白熟期前 20 d 的降雨量增多,裂果率就随之上升。有研究证明,钙等营养元素在裂果防治中有一定的效果。是因为果皮中的矿质营养元素可以改变果胶结构或果胶酶的活性^[12],钙为细胞壁的结构成分,其以果胶酸钙形式存在时,能使相邻细胞互相连结,增大细胞间的韧性,使原果胶不易发生水解,破裂应力增大,不易裂果^[13]。有研究表明,喷施钙制剂对枣裂果有一定的防治效果^[14]。

为了研究含钙营养剂对木枣裂果率的影响,笔者首先对各处理在野外自然条件下的裂果率进行统计,发现含钙营养液处理组的木枣裂果率均比对照组的木枣裂果率小。为了进一步验证试验结果,进而在实验室进行浸果试验,所得结果与自然条件下的结果相吻合。该试验结果表明,适宜浓度的含钙营养液可降低木枣裂果率,增加果实横径、纵径及单果重,提高果实 V_c 含量,综合来看,以浓度为 0.024 ~ 0.032 g/mL 的含钙营养液处理效果最好。

参考文献

- [1] 郭晓成,李倩娥. 枣树栽培新技术[M]. 杨凌:西北农林科技大学出版社,2005:16-17.
- [2] 张雅利,郭辉. 红枣补血作用的物质基础探讨[J]. 中国食物与营养,2005(2):46-47.
- [3] 杨永祥,陈锦屏,吴曼. 红枣营养保健价值及其加工利用的研究进展[J]. 农产品加工,2009(1):56-57.
- [4] 张志善. 枣树良种引种指导[M]. 北京:金盾出版社,2003:35-37.
- [5] 刘铁铮,徐继忠,王连荣,等. 水果裂果研究进展[J]. 河北林果研究,2004,19(3):282-287.
- [6] DU W, LI X G, WANG C Z, et al. Mechanism of fruit cracking in *Zizyphus jujube* [J]. Journal of fruit science, 2012, 24(7): 25-27.
- [7] YANG J Q, WANG X Y. Cracking identification of improved varieties in jujube [J]. Shanxi agricultural science, 2008, 36(11): 86-89.
- [8] 王改莲. 枣裂果原因与预防措施的国内外研究概述[J]. 山西林业科技, 2011, 9(3): 40-42.
- [9] 刘光生,刘源源,马树平,等. 枣裂果主导因子及防裂技术措施研究[J]. 山西农业科学, 2012(2): 150-152.
- [10] 李开森,田明君,齐海华,等. 枣果实防裂营养剂应用效果试验[J]. 河北林业科技, 2010(10): 8-10.
- [11] 王芝学,杨丽芳. 天津地区枣裂果原因初探[J]. 中国果树, 2007(3): 34-35.
- [12] 陈辉煌. 阿克苏地区骏枣裂果机理及防治措施初步研究[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学, 2013.
- [13] 曹一博,孙帆,刘亚静,等. 枣果实组织结构及果皮中矿质元素含量对裂果的影响[J]. 果树学报, 2013(4): 621-626, 725.
- [14] 杨双双,鲁晓燕,王维,等. 氯化钙对新疆不同品种枣裂果性的影响[J]. 西北农业学报, 2014(1): 171-176.