

Effects of nm Reagent on Dehiscent Fruit and Quality of Jujube

Chongyan Bai^{1,2}, Xianfang Li^{1,2}, Xue Bai³

¹Shaanxi Key Laboratory of Chinese Jujube, Yan'an Shaanxi

²College of Life Science, Yan'an University, Yan'an Shaanxi

³School of Medicine, Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Email: bai2205@126.com

Received: Dec. 3rd, 2017; accepted: Dec. 16th, 2017; published: Dec. 26th, 2017

Abstract

Over the years, the phenomenon of dehiscence dates in the mature stage because of rainfall was serious in jujube. It has seriously affected the quality of the date and the enthusiasm of the farmers, which has caused great losses to peasant and local economy. This study is based on "Muzao" which is the main variety of jujube in northern Shaanxi. First of all, the different concentrations of nm reagent were used by means of periodically spraying on the fruit and leaf surface; after that, the effects of nm reagent on the size and weight of jujube fruit and dehiscent fruit were analyzed. The results were listed as follows: 1) The spraying of different concentrations of nm reagents can greatly reduce dehiscent fruit rate, but have not significant difference between different concentration; 2) The spraying of different concentrations of nm reagents can increase the transverse diameter of jujube fruit, and the treatment effect of nm-2 and nm-3 was the best; 3) The treatment level of nm-2, nm-3 and nm-4 can increase the vertical diameter of jujube fruit; 4) The spraying of different concentration of nm reagents can increase the weight of jujube fruit, and the level of nm-2 concentration is better. In conclusion, the spraying of different concentrations of nm reagents has improved both the quality and the output. Among the different levels of concentration, the level of nm-2 was the best, and it is recommended to be applied to production.

Keywords

nm Reagent, Jujube, Dehiscent Fruit, Quality

nm试剂对枣果实裂果及质量的影响

白重炎^{1,2}, 栗现芳^{1,2}, 白雪³

¹陕西省红枣重点实验室, 陕西 延安

²延安大学生命科学学院, 陕西 延安

³延安大学医学院, 陕西 延安

Email: bai2205@126.com

收稿日期: 2017年12月3日; 录用日期: 2017年12月16日; 发布日期: 2017年12月26日

摘要

多年来, 枣果实成熟期遇到雨水开裂, 严重影响枣的品质及农民的生产积极性, 给枣农及当地经济带来很大的损失。本研究以陕北主栽品种木枣为材料, 通过对枣果实和叶面定期喷洒不同浓度nm试剂, 实地和实验室调查分析nm试剂对枣裂果及枣果大小和重量的影响。结果表明: 1) 不同浓度nm试剂的喷施, 可大大降低裂果率, 有效减少裂果的发生, 但不同处理间差异并不显著; 2) 不同浓度nm试剂的喷施, 可增大枣果横径, 其中nm-2、nm-3处理效果最好; 3) nm-2、nm-3、nm-4处理可增大枣果纵径; 4) 可增大枣果的重量, nm-2浓度水平效果较好。总之, 不同浓度nm试剂的处理, 除了具有可观的防裂效果, 还可从一定程度提高枣果产量, 既改良了品质又提高了产量。其中, nm-2浓度水平效果最好, 推荐该浓度试剂在生产上应用推广。

关键词

nm试剂, 枣, 裂果, 质量

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

枣(*Zizyphus jujuba* Mil1.), 鼠李科(*Rhamnaceae*)枣属(*Zizyphus*)乔木植物, 是原产于我的特有果树[1], 至今已有四千多年栽培历史。也是陕北黄河沿岸营造水土保持林的优良树种和黄土丘陵区优势果品[2]。大面积栽培多集中在河北、山东、河南、山西、陕西、甘肃等黄河中下游地区[3]。枣果营养丰富, 有益于人体健康, 是食物结构中不可缺少的果品, 也是一种天然的药食同源的食品, 素有“木本粮食、滋补佳品”之美称[4]。枣叶除可入药, 还可制成枣叶茶[3]; 果供食用, 有滋补强壮之功效; 干果、根和树皮入药[5]。具有非常高的营养价值和经济价值, 越来越受到人们的重视。

由于秋季连阴雨导致的裂果灾害越来越严重, 造成红枣减产和绝收的经济损失巨大。关于裂果发生机制, 国内外学者从形态解剖特征、生理特性、遗传因素、环境条件、栽培与管理措施等方面进行了广泛研究, 取得了大量的试验结果, 但还没有有效的防治方法。陕北是个产枣大区, 还很少见枣果实防裂研究相关报道。为此, 本研究通过对喷洒试剂处理过的枣和自然情况下的枣表皮结构进行测定及分析, 为枣裂果防治研究提供一定的参考依据。

2. 材料与方法

2.1. 材料

供试材料来自于 2016 年 10 月 1 日采自陕西省清涧县赵家山村。

2.2. 试剂

硝酸钾、硝酸铵、硫酸镁、磷酸二氢钾、碘化钾、硼酸、硫酸锰、硫酸锌钼酸钠、硫酸铜、氯化钴、氯化钙、乙二胺四乙酸二钠、硫酸亚铁、肌醇、甘氨酸、盐酸硫胺素、盐酸吡哆醇、烟酸。试剂全部为分析纯。

2.3. 方法

配制不同浓度试剂，分别为 nm-1、nm-2、nm-3、nm-4；选择 20~25 年枣龄树，编号挂牌 5 组，为 nm-1、nm-2、nm-3、nm-4、对照，每组 6 株，组之间间隔一定距离；于 7 月初幼果期至 9 月上中旬成熟期，间隔 12~15 天对枣果实和叶面喷洒一次，共喷洒 5 次；第 5 次喷洒后 8~10 天后，摘取带果梗完整枣果实若干，于实验室随机选取 200 粒，用电子游标卡尺测得枣果实纵茎和横茎，用电子秤称量其重量；随后将其浸泡于自来水中，24 小时换水一次，每 2 小时观察记录枣果实裂果现象，观察记录 96 小时(4 天)。对于不同处理调查结果中裂果率、枣果横茎、纵茎和重量等指标，通过 Excel 软件的作图功能进行初步的数据整理作图和比较分析，然后利用数据统计处理分析软件 SPSS19.0 分别对各指标进一步进行了方差齐性检验、方差分析和多重比较分析等处理。其中，方差齐性检验结果具有同质性的，采用 LSD 法进行多重比较分析；方差齐性检验结果不具有同质性的，采用 Tamhane 法进行初步的多重比较分析。

3. 结果与分析

3.1. 喷施不同浓度 nm 试剂后裂果率比较分析

通过裂果率调查分析(见图 1)，nm 试剂对枣果实有一定的抗裂作用，尤其是 nm-2 和 nm-3 型试剂使枣果实裂果率降低达 66%以上。

方差齐性检验结果显示，Levene 统计量为 3.464，Sig = 0.051 > 0.05，所以不同组的方差满足方差齐性的前提条件。方差分析 P 值为 $0.000 < 0.01$ ，说明在 0.01 的显著性水平下，说明在不同浓度 nm 试剂处理及 ck 间裂果率有极显著差异。进一步多重比较分析表明(见表 1)，不同处理与对照间裂果率存在极显著差异，而不同处理间则表现差异不显著。

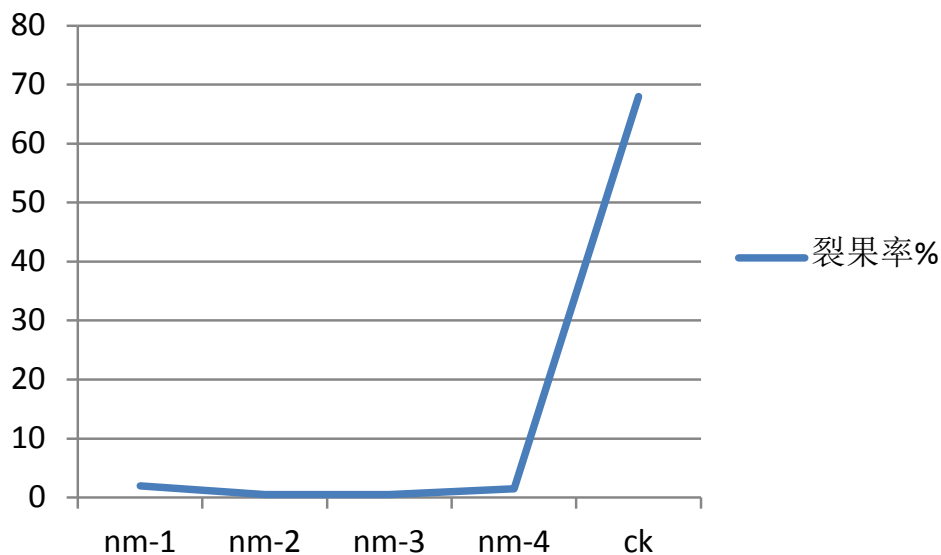


Figure 1. The comparison of dehiscence fruit rate of different treatments

图 1. 不同处理裂果率比较

Table 1. Multiple comparison of dehiscent fruit rate of different treatments (LSD)**表 1.** 不同处理间裂果率多重比较(LSD 法)

(I) 不同浓度	(J) 不同浓度	均值差 (I-J)	标准误	显著性	99%置信区间	
					下限	上限
nm-1	nm-2	1.50000	0.73666	0.069	-0.8347	3.8347
	nm-3	1.50000	0.73666	0.069	-0.8347	3.8347
	nm-4	0.50000	0.73666	0.513	-1.8347	2.8347
	ck	-66.00000*	0.73666	0.000	-68.3347	-63.6653
nm-2	nm-1	-1.50000	0.73666	0.069	-3.8347	0.8347
	nm-3	0.00000	0.73666	1.000	-2.3347	2.3347
	nm-4	-1.00000	0.73666	0.204	-3.3347	1.3347
	ck	-67.50000*	0.73666	0.000	-69.8347	-65.1653
nm-3	nm-1	-1.50000	0.73666	0.069	-3.8347	0.8347
	nm-2	0.00000	0.73666	1.000	-2.3347	2.3347
	nm-4	-1.00000	0.73666	0.204	-3.3347	1.3347
	ck	-67.50000*	0.73666	0.000	-69.8347	-65.1653
nm-4	nm-1	-0.50000	0.73666	0.513	-2.8347	1.8347
	nm-2	1.00000	0.73666	0.204	-1.3347	3.3347
	nm-3	1.00000	0.73666	0.204	-1.3347	3.3347
	ck	-66.50000*	0.73666	0.000	-68.8347	-64.1653
ck	nm-1	66.00000*	0.73666	0.000	63.6653	68.3347
	nm-2	67.50000*	0.73666	0.000	65.1653	69.8347
	nm-3	67.50000*	0.73666	0.000	65.1653	69.8347
	nm-4	66.50000*	0.73666	0.000	64.1653	68.8347

*均值差的显著性水平为 0.01。

3.2. 喷施不同浓度 nm 试剂对枣果横径的影响分析

从平均横径分析, 不同浓度 nm 试剂的处理后的枣果横径均大于对照(见图 2), 其中 nm-2、nm-3 横径较大。

方差齐性检验结果显示, Levene 统计量为 3.294, Sig = 0.011 < 0.05, 不具有方差齐性。方差分析 P 值为 0.000 < 0.01, 说明在 0.01 的显著性水平下, 不同浓度 nm 试剂处理及 ck 的枣果横径大小有极显著差异。进一步多重比较分析表明(见表 2), 不同 nm 试剂处理与对照间横径大小存在极显著差异; 不同处理 nm-1 与其他处理间无显著差异, nm-2 与 nm-3 间无显著差异, nm-2、nm-3 与 nm-4 具有显著差异, 但未达到极显著。因此, 不同浓度 nm 试剂的喷洒对枣果横径有一定程度的影响, nm-2、nm-3 与 nm-4 间影响程度不一致, 其他处理间无差异。从平均数上看, 不同浓度 nm 试剂的处理, 可从一定程度上增大枣果的横径, 其中 nm-2、nm-3 处理效果最好。

3.3. 喷施不同浓度 nm 试剂对枣果纵径的影响分析

从平均纵径分析, nm-2、nm-3、nm-4 处理的纵径大于 nm-1、ck (见图 2)。方差齐性检验结果显示,

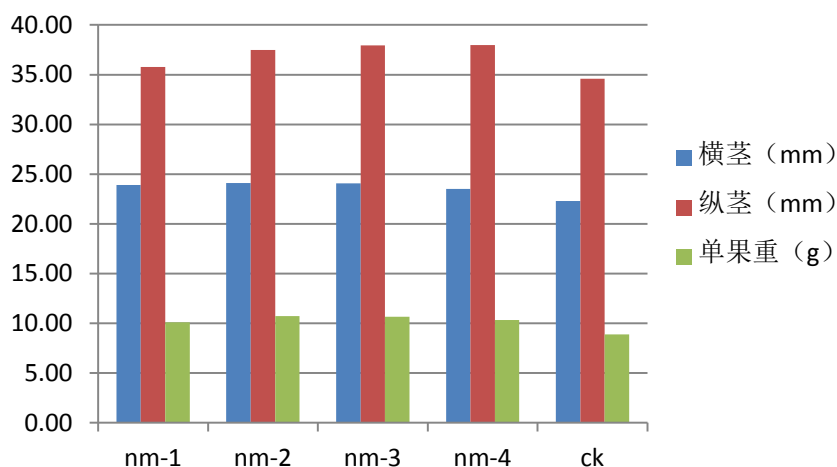


Figure 2. The comparison of the transverse diameter, the vertical diameter and weight of jujube fruit of different treatments
图 2. 不同处理横径、纵径和单果重比较

Table 2. Multiple comparison of the transverse diameter of different treatments (Tamhane)
表 2. 不同处理间横径大小多重比较(Tamhane 法)

(I) 不同浓度	(J) 不同浓度	均值差 (I-J)	标准误	显著性	99%置信区间	
					下限	上限
nm-1	nm-2	-0.19550	0.21803	0.990	-0.9182	0.5272
	nm-3	-0.14790	0.18941	0.997	-0.7756	0.4798
	nm-4	0.40070	0.18676	0.282	-0.2183	1.0197
	ck	1.62260*	0.19279	0.000	0.9837	2.2615
nm-2	nm-1	0.19550	0.21803	0.990	-0.5272	0.9182
	nm-3	0.04760	0.21173	1.000	-0.6544	0.7496
	nm-4	0.59620	0.20937	0.046	-0.0980	1.2904
	ck	1.81810*	0.21476	0.000	1.1062	2.5300
nm-3	nm-1	0.14790	0.18941	0.997	-0.4798	0.7756
	nm-2	-0.04760	0.21173	1.000	-0.7496	0.6544
	nm-4	0.54860	0.17937	0.024	-0.0458	1.1430
	ck	1.77050*	0.18564	0.000	1.1553	2.3857
nm-4	nm-1	-0.40070	0.18676	0.282	-1.0197	0.2183
	nm-2	-0.59620	0.20937	0.046	-1.2904	0.0980
	nm-3	-0.54860	0.17937	0.024	-1.1430	0.0458
	ck	1.22190*	0.18294	0.000	0.6157	1.8281
ck	nm-1	-1.62260*	0.19279	0.000	-2.2615	-0.9837
	nm-2	-1.81810*	0.21476	0.000	-2.5300	-1.1062
	nm-3	-1.77050*	0.18564	0.000	-2.3857	-1.1553
	nm-4	-1.22190*	0.18294	0.000	-1.8281	-0.6157

*均值差的显著性水平为 0.01。

Levene 统计量为 1.874, Sig = 0.113 > 0.05, 具有方差齐性。方差分析 P 值为 $0.000 < 0.01$, 说明在 0.01 的显著性水平下, 不同浓度 nm 试剂处理及 ck 的枣果纵径大小有极显著差异。进一步多重比较分析表明(见表 3), nm-1、ck 与其他处理间纵径大小存在极显著差异; nm-2、nm-3、nm-4 两两间均表现为差异不显著。因此, nm-2、nm-3、nm-4 处理对枣果纵径有一定程度的影响, 而 nm-1 处理对枣果纵径没有影响。从平均数上看, nm-2、nm-3、nm-4 处理可从一定程度上增大枣果的纵径。

3.4. 喷施不同浓度 nm 试剂对枣果重量的影响分析

从平均重量分析, 不同浓度 nm 试剂的处理后的枣果重量均大于对照, 其中 nm-2、nm-3 横径较大(见图 2)。方差齐性检验结果显示, Levene 统计量为 4.604, Sig = 0.001 < 0.05, 不具有方差齐性。方差分析 P 值为 $0.000 < 0.01$, 说明在 0.01 的显著性水平下, 不同浓度 nm 试剂处理及 ck 的枣果重量大小有极显著差异。进一步多重比较分析表明(见表 4), 不同 nm 试剂处理与对照间枣果重量存在极显著差异; nm-1 与 nm-2 间达到显著差异, 其他不同浓度处理间无显著差异。因此, 不同处理对枣果重量都有影响, 均可从一定程度上增大枣果的重量, 从平均数上看 nm-2 浓度水平效果较好。

Table 3. Multiple comparison of the vertical diameter of different treatments (LSD)

表 3. 不同处理间纵径大小多重比较(LSD 法)

(I) 不同浓度	(J) 不同浓度	均值差 (I-J)	标准误	显著性	99%置信区间	
					下限	上限
nm-1	nm-2	-1.73065*	0.25811	0.000	-2.3968	-1.0645
	nm-3	-2.16545*	0.25811	0.000	-2.8316	-1.4993
	nm-4	-2.19410*	0.25811	0.000	-2.8602	-1.5280
	ck	1.18725*	0.25811	0.000	0.5211	1.8534
nm-2	nm-1	1.73065*	0.25811	0.000	1.0645	2.3968
	nm-3	-0.43480	0.25811	0.092	-1.1009	0.2313
	nm-4	-0.46345	0.25811	0.073	-1.1296	0.2027
	ck	2.91790*	0.25811	0.000	2.2518	3.5840
nm-3	nm-1	2.16545*	0.25811	0.000	1.4993	2.8316
	nm-2	0.43480	0.25811	0.092	-0.2313	1.1009
	nm-4	-0.02865	0.25811	0.912	-0.6948	0.6375
	ck	3.35270*	0.25811	0.000	2.6866	4.0188
nm-4	nm-1	2.19410*	0.25811	0.000	1.5280	2.8602
	nm-2	0.46345	0.25811	0.073	-0.2027	1.1296
	nm-3	0.02865	0.25811	0.912	-0.6375	0.6948
	ck	3.38135*	0.25811	0.000	2.7152	4.0475
ck	nm-1	-1.18725*	0.25811	0.000	-1.8534	-0.5211
	nm-2	-2.91790*	0.25811	0.000	-3.5840	-2.2518
	nm-3	-3.35270*	0.25811	0.000	-4.0188	-2.6866
	nm-4	-3.38135*	0.25811	0.000	-4.0475	-2.7152

*均值差的显著性水平为 0.01。

Table 4. Multiple comparison of the weight of different treatments (Tamhane)
表 4. 不同处理间单果重多重比较(Tamhane 法)

(I) 不同浓度	(J) 不同浓度	均值差 (I-J)	标准误	显著性	99%置信区间	
					下限	上限
nm-1	nm-2	-0.62550	0.20648	0.026	-1.3098	0.0588
	nm-3	-0.53850	0.19339	0.055	-1.1794	0.1024
	nm-4	-0.22900	0.18263	0.906	-0.8343	0.3763
	ck	1.23400*	0.18402	0.000	0.6241	1.8439
nm-2	nm-1	0.62550	0.20648	0.026	-0.0588	1.3098
	nm-3	0.08700	0.20308	1.000	-0.5861	0.7601
	nm-4	0.39650	0.19286	0.339	-0.2429	1.0359
	ck	1.85950*	0.19418	0.000	1.2158	2.5032
nm-3	nm-1	0.53850	0.19339	0.055	-0.1024	1.1794
	nm-2	-0.08700	0.20308	1.000	-0.7601	0.5861
	nm-4	0.30950	0.17877	0.585	-0.2830	0.9020
	ck	1.77250*	0.18019	0.000	1.1753	2.3697
nm-4	nm-1	0.22900	0.18263	0.906	-0.3763	0.8343
	nm-2	-0.39650	0.19286	0.339	-1.0359	0.2429
	nm-3	-0.30950	0.17877	0.585	-0.9020	0.2830
	ck	1.46300*	0.16859	0.000	0.9043	2.0217
ck	nm-1	-1.23400*	0.18402	0.000	-1.8439	-0.6241
	nm-2	-1.85950*	0.19418	0.000	-2.5032	-1.2158
	nm-3	-1.77250*	0.18019	0.000	-2.3697	-1.1753
	nm-4	-1.46300*	0.16859	0.000	-2.0217	-0.9043

*均值差的显著性水平为 0.01。

4. 结论

通过裂果率调查分析表明, nm 试剂的喷施可大大降低裂果率, 可有效减少裂果的发生, 但不同浓度 nm 试剂处理降低裂果率的效果差异并不显著; 枣果横径分析表明, 不同浓度 nm 试剂的处理, 可从一定程度上增大枣果的横径, 其中 nm-2、nm-3 处理效果最好; 枣果纵径分析表明, nm-2、nm-3、nm-4 处理可从一定程度上增大枣果的纵径; 单果重分析表明, 不同处理均可从一定程度上增大枣果的重量, nm-2 浓度水平效果较好。综合分析, 不同浓度 nm 试剂的处理, 除了具有可观的防裂效果, 还可以提高枣果产量。可谓是一举两得, 既改良了品质又提高了产量。通过对裂果率、横径、纵径和单果重综合分析, 得出 nm-2 浓度水平效果最好, 推荐该浓度试剂在生产上广泛应用推广。

基金项目

陕西省科技厅农业攻关项目(2013K02-08), 陕西省教育厅红枣重点实验室项目(15JS122); 延安大学校级科研计划项目(YDK2015-76); 陕西省红枣重点实验室科技计划项目(sxhzdsys-zj-04); 延安大学 2016 年校级大创项目(D2016072); 延安市重大科技计划项目(2015CGZH-12)。

参考文献 (References)

- [1] 李新岗, 黄建, 高文海. 我国制干枣优生区研究[J]. 果树学报, 2005, 22(6): 620-625.
- [2] 刘艳萍, 刘耀兰, 刘雅娟. 黄土丘陵区枣树栽培技术及管理措施[J]. 陕西林业科技, 2010(1): 66-68.
- [3] 陈行忠, 郎进宝, 竺建伟, 等. 大枣的开发利用及其在奉化的引种表现[J]. 上海农业科技, 2007(5): 75-76.
- [4] 陕西省果树所. 陕西果树志[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1978: 554.
- [5] 中国药材公司. 中国中药资源志要[M]. 北京: 科学出版社, 1994.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2164-5507, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: hjas@hanspub.org