

石榴的裂果机制及防治措施

孟树标

(河北政法职业学院, 石家庄 050061)

摘要:裂果是石榴生产中的主要问题,作为果实发育过程中发生的一种生理性病害,果实开裂会影响其外观及品质,导致果实商品价值降低,从而造成严重经济损失,制约了石榴产业经济效益的发挥。从品种、树龄、立地条件、气象因子、栽培管理等方面对石榴裂果原因进行分析,提出相应的防治措施。

关键词:石榴裂果;影响因素;防治措施

中图分类号:S665.4

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2021)04-0084-04

Cracking Mechanism and Control Measures of Pomegranate

MENG Shubiao

(Hebei Vocational College of Politics and Law, Shijiazhuang 050061, China)

Abstract: Fruit cracking is the main problem in pomegranate production. As a physiological disease in the process of fruit development, fruit cracking will affect its appearance and quality, reduce the commodity value of fruit, cause serious economic losses and restrict the economic benefits of pomegranate industry. The causes of pomegranate fruit cracking were analyzed from the aspects of variety, tree age, site conditions, meteorological factors and cultivation management, and the corresponding control measures were put forward.

Key words: Pomegranate dehiscent fruit; Impact factors; Prevention and control measures

石榴(*Punica granatum* L.)为石榴科(Punicaceae)石榴属(*Punica*)植物,原产伊朗和阿富汗等中亚地区,在我国栽培已有2 000多年的历史。石榴果实营养丰富、酸甜可口,为果中佳品,其生态适应性强,尤其抗旱,为退耕还林和山区综合开发、脱贫攻坚的首选生态经济林树种^[1],深受人们喜爱,栽培面积不断扩大。目前,已形成以陕西临潼、云南蒙自、山东枣庄、新疆喀什、河南荥阳、安徽怀远、四川会理等七大石榴优质产区,栽培面积达12万hm²,产量120万t^[2]。然而,石榴生产中裂果现象严重,成为制约石榴产业发展的一大障碍。据报道,裂果轻的年份裂果率为3%~9%,裂果重的年份达30%~75%^[3]。果实开裂后,易为鸟类啄食,完全丧失食用价值,且易感染病虫害和腐烂,大大降低商品价值,严重影响石榴产业的经济效益。解决石榴裂果问题成为石榴生产中亟待解决的重大课题。根据多年生产经验,并借鉴前人研究成果,对石榴裂果现象进行分析,提出

有针对性防治措施,以期对生产有所帮助。

1 裂果概况

1.1 裂果时期

裂果在石榴幼果期至成熟期都有发生,但不同时期裂果发生差异明显,以果实膨大后期至成熟期即采收前10~15 d最为严重,这一时期的裂果数量约占全部裂果的85%~90%。

1.2 裂果方式

石榴裂果以果实中部横向开裂为主,并伴以纵向开裂,严重的可横、纵、斜向混合开裂,少数品种纵向或斜向开裂。裂果轻者果皮龟裂但不露籽粒,不仅影响外观,还易感染病虫害;重者自萼筒下果皮开裂籽粒外露甚至炸成3~5瓣悬挂枝头,即所谓“石榴开花,四分五裂”^[4]。

1.3 裂果方位

同一品种,在树体着生方位不同,其裂果发生的程度也存在差异。着生在树冠外围的裂果重,而内膛者轻;阳面果实裂果重、阴面较轻。同一果实则表现为阳面裂口多且重。

1.4 裂果等级

关于石榴裂果等级,目前尚无统一标准。西

收稿日期:2019-10-05

基金项目:河北省高等学校科学技术研究项目(Z2015061)

作者简介:孟树标(1968-),男,教授,从事果树教学及科研工作。

北农林科技大学的科技人员参照葡萄抗病性鉴定标准,根据裂果严重程度,将石榴裂果等级划分为0~7级共8个等级^[5],经试验比较,所得鉴定结果与果农多年观察结果有很好符合度,具有较高的参考价值,各级裂果定量程度描述见表1。

表1 石榴裂果等级及特征

等级	表面特征
0	表面完好,无裂痕
1	单一裂痕直径小于1 cm,深度小于果皮厚度
2	多处裂痕直径大于1 cm,深度小于果皮厚度
3	单一裂痕深度大于果皮厚度,微露果实籽粒
4	多处有可见籽粒的裂痕,龟裂边缘反翘
5	单一裂痕开口大于横径的1/2
6	果实多处开裂,深度超过果实横径的1/2
7	果实完全开裂,籽粒外露,果实瓣状反翘

2 裂果机理

石榴裂果是一种生理病害。是由内因和外因共同作用的结果^[6]。在各种因素作用下,果皮内外生长速度不一致,籽粒迅速膨大的张力导致果皮开裂,形成裂果。研究表明,品种、树龄、果实发育期、栽培措施、气象条件等均与裂果有关。

2.1 品种

几乎所有的石榴品种都有裂果现象发生,但不同品种裂果程度不同。这是由自身的遗传特性决定的。一般来讲,成熟期早、果形大、果皮薄、外皮光滑、果皮红白色的品种易裂果,而成熟期晚、果形小、果皮厚而粗糙、有锈色的品种不易裂果,也就是说越优良的品种越易裂果^[7]。西北农林科技大学的科技人员根据不同品种石榴抗裂果能力大小将其分为5个等级,可供生产上参考^[5]。不易裂果品种有:大红酸、泰山红,抗裂果品种:豫石榴1、2、3号,临选8号、临选14,轻度裂果:净皮甜、净皮软籽、天红蛋、三白甜等,严重裂果:大青皮甜、峰城红皮石榴等。

2.2 树龄

石榴裂果不仅在品种间表现较大差异,而且在同一品种间,其树龄不同亦有很大差别。据张艳侠等调查^[8],同一品种、相同立地条件和栽培条件下,5~10年生石榴树裂果率仅11.9%,而20年以上大树则为43.9%,差异显著。随着树龄增大,其裂果现象愈加严重。原因在于幼龄树所结的石榴果皮厚,较抗裂果,故裂果程度轻;而老树所结果实果皮薄,不抗裂,故裂果较重。

2.3 立地条件

石榴裂果与立地条件有关。一般耕作层浅、活土层薄的土壤,石榴树长势差、产量低、裂果重,而耕层深厚的土壤,石榴树长势好、产量高、裂果轻;水浇地裂果轻,旱坡地裂果重。另外,土质黏重的土壤透气性差,裂果亦重。

2.4 果实发育程度

石榴果实在整个生育期都存在裂果现象,但以膨大后至成熟前发生最为严重。愈近成熟,裂果愈重。过熟更容易产生裂果,在生产中常出现因采摘过晚而导致裂果增多现象。据研究,裂果常发生于果实迅速膨大期。这可能是由于此时期果实对外界自然环境及内部生理代谢的协调能力最弱,从而使果实开裂^[9]。

2.5 气象因素

气象条件是导致石榴裂果发生的主要外部因素,光照、温度、湿度、降水等气象因子都对裂果有一定影响^[10]。据观察,当日照时数>5 h,阳面果实遭受日灼裂果率明显增大。在生长发育期连续降雨,果实过度吸水容易裂果。而果实膨大期和成熟期,如前期天气高温、干旱,突遇大雨,则裂果更重。原因在于果实在较长时间的干旱条件下突然大量吸水,籽粒迅速膨胀,同时内果皮生长速度快于外果皮,内外生长失调导致裂果。久旱遇雨是石榴裂果的主要外部原因^[11]。

2.6 树体营养

树体营养也直接影响石榴裂果程度。幼果期,特别是进入快速增长至膨胀期,若水、肥(尤其氮肥)过多、过频,籽粒及内果皮生长速度快于外果皮,极易导致裂果。石榴的“大小年”现象对裂果也有影响,“小年”树体负载量小,营养及水分供应过剩,裂果率明显高于“大年”^[12-13]。

石榴裂果是一种生理性病害,矿质营养缺乏会导致石榴果实发育过程中的生理失调而产生裂果。其中,钙质营养缺乏是引起裂果的主要原因。果树生理学研究表明,钙是细胞壁的重要组成部分,与果胶质结合形成钙,能够增强细胞的弹性,使果皮有较强的抗裂能力。而低水平的钙不足以维持膜结构的稳定性和细胞壁的弹性^[14]。据测定,发生裂果的石榴果皮中钙含量普遍较低,而叶面喷施氯化钙溶液则能显著降低裂果率,从实践中印证这一理论的正确^[15-16]。

3 防治措施

3.1 选择抗裂果品种

选育不裂果或抗裂果品种是解决石榴裂果问

题的根本措施。据观察,豫石榴系列品种以及大青皮、青皮糙、临选14、临选8号、河阴铁皮、河阴铜皮、山东泰山红、河阴月亮白石榴、河阴红灯石榴、突尼斯软籽石榴、超大籽石榴及枣庄青皮大籽、厚皮甜、竹叶青、岗榴等品种均较抗裂果,可根据生产需要选用^[8, 17]。近年来,山东省选育的石榴新品种‘秋艳’‘青丽’等均有较好的抗裂效果,可在石榴适栽区大力推广^[18-19]。

3.2 科学建园

正常灌水的石榴园中裂果率一般为5%,而旱岭地石榴裂果率为10%,严重的可达70%以上^[9]。因此,如有条件应尽可能选择水浇地建园;干旱坡岭地建园应搞好水土保持工程,采取反坡梯田或鱼鳞坑整地,提高园地保水保肥能力,改善生长条件^[20]。此外,北方地区石榴生长后期降水不均易造成裂果,可考虑设施栽培方式建园,建设钢架结构大棚(可连栋),在久旱遇雨的8~9月份,适时扣棚,降低果实裂果发生^[21]。

3.3 加强栽培管理

3.3.1 加强肥水管理,保持肥水平衡

土壤水分骤然升降是导致裂果的主要原因。水分管理要根据石榴不同的生长发育期按照少量、多次、均衡、适当的原则进行^[12, 22-23]。特别注意石榴果实发育中后期浇水,如遇前期长期干旱时,切忌大水漫灌,要小水勤浇;雨季来临前,为增强果皮对潮湿环境的适应性,防止果皮开裂,可以向树冠喷水;采收前禁止浇水。在果实发育中后期,做到早浇涝排,使土壤含水量保持在18%~23%^[24]。此外,地膜覆盖、树盘覆草、间种绿肥植物等均可保持水分、减少蒸发、稳定地表温湿度,降低石榴裂果率,是生产上行之有效、简便易行的技术措施。其中地膜覆盖的效果较好,可降低裂果率近9%^[25]。

改善施肥状况保持营养平衡。提倡秋施基肥,以腐熟的农家肥为主,辅以适当磷、钾肥;幼果期至果实膨大期,根据树体营养状况及时追肥。最好选用果树专用复合肥,保持营养全面、均衡。近年来,生物微肥广泛应用于农林业生产,取得了不错的效果^[26]。施肥以少量、多次补充为宜。严格控制化肥,尤其是氮肥的使用。叶面喷肥是快速精准补充养分的有效措施。于果实膨大期,果面喷施0.5%氯化钙溶液,每7~10 d一次,连喷3次,有利于增强果皮韧性,降低石榴裂果^[27-29]。硝酸钙、高能钙或其他有机钙等也有减轻石榴裂果的作用。

3.3.2 加强修剪,保持中庸树势

注意合理修剪,及时疏花、疏果,保持中庸树势和正常负载量,防止“大小年”现象的发生,有利于降低裂果率。冬季修剪时要疏掉或回缩一部分大的交叉枝、重叠枝和外围密生结果枝,调整好各级骨干枝的从属关系;夏季修剪主要是抹芽、摘心和剪枝等,对无用的密挤枝芽要及早抹除,及时疏除无用的徒长枝,打开层间光路,防枝磨果。据试验,树冠下光斑面积占树冠投影面积的10%~15%,且透光均匀,对促进果实着色、提高品质和防止裂果有一定的作用。

3.3.3 果实套袋

果实套袋可减少光照对果皮的灼伤,对温、湿度的剧烈变化具有一定的缓冲作用,增加了外果皮的延伸性和弹性,减少裂果发生,是防止石榴裂果最有效的技术措施之一。不套袋的石榴裂果率为23.08%,套塑料袋石榴裂果率仅为5.02%,效果明显^[28]。套袋一般在幼果期进行。套袋前全树细致喷1次大生M-45 800倍液+25%灭幼脲3号2 000倍液。套袋不仅可防裂果,还有防病、防虫、改善外观品质的作用,可在生产中推广应用。

3.3.4 使用植物生长调节剂

合理使用植物生长调节剂是防止果实裂果的一项高效、省力措施,已在枣、葡萄、荔枝等果树上普遍应用^[30-31]。石榴果实膨大期,树冠喷施25 mg/L的赤霉素、乙烯利和NAA以及0.3%多效唑、0.1%的比久等均有减轻和防止裂果的作用。但不同种类的外源激素施用效果差异明显,以赤霉素的效果最佳,可使裂果减少30%以上^[25]。

3.4 适时采收

根据石榴多次开花、多次坐果、果实成熟期不一致的特点,采收时应根据石榴果实成熟度分期、分批采收,成熟一批采收一批,既可减少裂果的发生,又能保证果实的品质^[32]。此外,如石榴成熟期久旱遇雨,雨后应及时采收。对不抗裂果的品种可适当早采^[33]。

参考文献:

- [1] 郝荣庭,曲宪忠.河北经济林[M].北京:中国林业出版社,2001:210-215.
- [2] 牛洪波,王正兴,孙志强.中国石榴产销情况[J].中国果菜,2014(8):1-5.
- [3] 张建成,屈红征,张晓伟.石榴裂果机理及防治措施[J].河北果树,2004(6):29-30.
- [4] 周又生,陆进,尹忠华,等.石榴裂果发生规律及其防治对策研究[J].西南农业大学学报,2002(3):228-230.

- [5] 李 丹, 万怡震, 樊秀芳. 西安临潼石榴品种资源抗裂果性田间鉴定[J]. 西北农业学报, 2008, 17(2): 229-233.
- [6] 张 华. 石榴裂果的原因及预防措施[J]. 中国植保导刊, 2009(3): 26-28.
- [7] 侯乐峰, 张燕侠, 冯立娟. 石榴裂果特性与套袋栽培研究初报[J]. 中国农学通报, 2010, 26(2): 181-184.
- [8] 张艳侠, 郝兆祥, 李 峰. 枣庄石榴品种裂果特性调查初报[J]. 山东林业科技, 2010(2): 42-43.
- [9] 任国慧, 陶 然, 文习成. 重要果树果实裂果现象及防治措施的研究进展[J]. 植物生理学报, 2013, 49(4): 324-330.
- [10] 胡园春. 气象因子对石榴裂果影响的初步研究[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(34): 16678-16679, 16706.
- [11] 胡园春, 张宗磊. 2014年气象条件对枣庄石榴异常裂果的影响分析及防御措施[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(31): 60, 62.
- [12] 顾 暄. 石榴裂果原因及防治[J]. 宁夏农林科技, 2011, 52(5): 11, 13.
- [13] 白志怀. 石榴裂果的原因及预防[J]. 落叶果树, 2012(4): 9-10.
- [14] 李伟才, 谢江辉, 陈佳瑛, 等. 果树裂果机理及防治措施研究进展[J]. 吉林农业科学, 2007, 32(1): 55-60.
- [15] 卢艳清, 赵 锦, 刘孟军, 等. 果树裂果研究进展[J]. 河北林业研究, 2008(2): 200-206.
- [16] 王玉霞, 李芳东, 李延菊, 等. 三种叶面肥对晚熟油桃‘福秀’果实品质的影响[J]. 东北农业科学, 2018, 43(4): 41-43.
- [17] 朱 毅, 王新艳. 低山丘陵区石榴裂果成因调查及防治方法[J]. 中国果树, 2006(4): 65-66.
- [18] 侯乐峰, 郝兆祥, 孙 蕾, 等. 石榴大粒抗裂果新品种秋艳的选育[J]. 中国果树, 2015(2): 9-10.
- [19] 侯乐峰, 郝兆祥, 丁志强, 等. 抗旱、抗裂果石榴新品种‘青丽’的选育[J]. 果树学报, 2016, 33(11): 1460-1463.
- [20] 温素卿. 山地石榴丰产栽培示范试验[J]. 中国果树, 2007(3): 49-50.
- [21] 刘玉爱, 牛文广, 张志峰. 石榴裂果的预防技术措施[J]. 山西果树, 2018(1): 62.
- [22] 唐存凤, 金树会, 尹富永. 会娜软籽石榴裂果的原因及防止措施[J]. 现代园艺, 2014(2): 69-70.
- [23] 李宗圈, 李志安, 祖跃庭, 等. 石榴裂果的发生与预防[J]. 河南农业, 2003(9): 8.
- [24] 宋英英, 刘 静, 林凤枝, 等. 石榴裂果的发生与防治技术[J]. 现代农业, 2016(8): 20-23.
- [25] 杨 磊, 傅连军, 席 勇, 等. 影响喀什石榴裂果相关因素的初步研究[J]. 新疆农业科学, 2010, 47(7): 1310-1314.
- [26] 李 乐, 孙 海, 刘政波, 等. 微生物肥料的作用、机理及发展方向[J]. 东北农业科学, 2016, 41(4): 63-69.
- [27] 赵作富, 刘芝棠. 石榴裂果的原因及防治措施[J]. 农业科技通讯, 2010(7): 236-237.
- [28] 崔会平. 石榴裂果的原因与防治措施[J]. 河北果树, 2005(6): 28-30.
- [29] 王秀芹. 枣庄市石榴裂果原因及综合防治技术[J]. 农业科技通讯, 2013(9): 238-239.
- [30] 刘铁铮, 徐继忠, 王连荣, 等. 水果裂果研究进展[J]. 河北林业研究, 2004(3): 282-285.
- [31] 郭 丽, 马卫华, 黄海帆, 等. 不同生长调节剂对冷棚夏黑葡萄果实品质的影响[J]. 吉林农业科学, 2015, 40(3): 103-105.
- [32] 杨建斌. 陕西省西安市临潼区石榴产业发展研究[J]. 东北农业科学, 2018, 43(3): 47-51.
- [33] 朱绍玉. 预防石榴裂果新招多[J]. 北京农业, 2011(7): 26-27.

(责任编辑:王 昱)

(上接第74页)

- [10] 陈建勋, 王晓峰. 植物生理学实验指导(第二版)[M]. 广州: 华南理工大学出版社, 2006: 12-16.
- [11] Bradford M M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein using the principle of protein-dye binding[J]. Analytical Biochemistry, 1976, 72: 248-254.
- [12] Giannakoula A, Moustakas M, Syros T, et al. Aluminium stress induces up-regulation of an efficient antioxidant system in the Al-tolerant maize line but not in the Al-sensitive line[J]. Environmental and Experimental Botany, 2010, 67: 487-494.
- [13] 刘志媛, 朱祝军, 钱亚榕, 等. 等渗 NaCl 和 Ca(NO₃)₂ 对番茄幼苗生长的影响[J]. 园艺学报, 2001, 28(1): 31-35.
- [14] 周 静, 徐 强, 张 婷. NaCl 胁迫对不同品种辣椒幼苗生理生化特性的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2015, 43(2): 120-125.
- [15] Carden D E, Walker D J, Flowers T J, et al. Single-cell measurements of the contributions of cytosolic Na⁺ and K⁺ to salt tolerance[J]. Plant Physiology, 2003, 131: 676-683.
- [16] 刘 铎, 丛日春, 党宏忠, 等. 盐胁迫对柳树新品系的抗氧化酶活性及过氧化物含量的影响[J]. 种子, 2014, 33(10): 20-23.
- [17] 刘艳丽, 许海霞, 刘桂珍, 等. 小麦耐盐性研究进展[J]. 中国农学通报, 2008, 24(11): 202-207.
- [18] 郑佳秋, 郭 军, 梅 赓, 等. 辣椒种子萌发和幼苗生理特性对盐胁迫的响应[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(11): 182-186.
- [19] 刘 行, 张彦广, 夏 群, 等. Na₂SO₄ 胁迫对金露梅生理特性的影响[J]. 林业工程学报, 2014, 28(6): 30-34.
- [20] 高方胜, 王明友. 盐胁迫对茴香生理特性的影响[J]. 河南农业科学, 2011, 40(12): 126-128.
- [21] 郑佳秋, 郭 军, 梅 赓, 等. 辣椒幼苗形态及生理特性对涝害胁迫的响应[J]. 西南农业学报, 2016, 29(3): 536-543.

(责任编辑:王丝语)