

# 枣树落花落果主要改良措施比较分析

宋 彬, 王富荣, 沈鉴宇

(北京市农林科学院 农业科技信息研究所, 北京 100097)

**摘 要:**选取影响枣树坐果率的几个主要因素,如肥料、水分和病虫害进行研究,并对相应的改良措施进行了深入比较和分析,为防止枣树落花落果提供了有益参考。

**关键词:**枣树;落花落果;改良措施

**中图分类号:**S 665.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)03-0165-04

枣(*Ziziphus jujuba* Mill.)属鼠李科枣属植物,原产于中国,是我国北方地区一种重要的树种。枣树具有结果快、适应性强、经济效益显著等特点。枣树生产上常面临一个难题,即开花量大,但落花落果问题严重,只有1%~2%自然坐果率<sup>[1]</sup>,甚至更低<sup>[2]</sup>,严重影响了其产量和经济效益。目前国内关于提高枣树坐果率的研究报道较多且侧重点各有不同,但缺乏分析比较前人成果的研究。现选取影响枣树坐果率的几个主要因素,即肥料、水分和病虫害,从分析比较角度总结前人的相关报道,并在此基础上对今后重点关注方向进行展望,以期对枣树丰产提供参考。

## 1 枣树落花落果的主要原因

### 1.1 肥水供应不足

枣树虽然耐瘠能力强,但在开花坐果期,特别是在山坡丘陵地或砂田上<sup>[3-4]</sup>,常会出现枣树养分供应不足而导致坐果率低的情况。其原因首先是枣树花期长,花量大,养分消耗多<sup>[5]</sup>。其次是枣树的花芽分化、枝条生长、开花坐果及幼果发育各阶段间隔短,养分消耗多且集中<sup>[1]</sup>。枣树需水较少,但开花坐果期水分供应不足,将导致花粉不能正常发芽而影响受精,从而造成落花落果<sup>[6]</sup>。

### 1.2 病虫害危害

枣树主要病害有枣锈病、枣炭疽病、枣疯病、枣缩果病等;虫害有桃小食心虫、枣瘿螨、枣黏虫、枣尺蠖等。病害和虫害均能降低枣树坐果率。以枣瘿螨为例,该病发生严重时可造成枣树锈果率达20%,落果率10%~15%,导致减产30%~70%<sup>[7]</sup>。

## 2 提高枣树坐果率的改良措施比较与分析

### 2.1 施肥的比较与分析

枣树施肥时期分为基肥期、萌芽和开花坐果期、追肥期、叶面喷肥期。基肥一般于秋季果实采收后施用,已有研究均认为基肥以有机肥为主<sup>[8-13]</sup>。基肥施肥量约占全年总施肥量的60%<sup>[8]</sup>,而基肥施用量和施用种类,已有报道各有差异。如巴州地区种植3~4年枣树需株施10~20 kg农家肥<sup>[8]</sup>;陕北地区种植3~5年的枣树需株施有机肥25~30 kg<sup>[9]</sup>,在辽宁贫瘠地区(山坡丘陵地)成龄枣树应在果实采收后落叶前株施有机肥70~100 kg<sup>[3]</sup>。也有不少报道认为需要施用更多有机肥量,如20~50 kg/株<sup>[10]</sup>、70~100 kg/株<sup>[11]</sup>、100 kg/株<sup>[12]</sup>。此外,为利于坐果率提高,也有研究称有机肥施用量应随树龄增加而增加。树龄每增加1年施肥量应增加10 kg,如种植第5年应施有机肥50 kg,第7年的最多不超过70 kg<sup>[13]</sup>。除有机肥外,盛果期枣树株施尿素1 kg、氮磷钾复合肥1 kg,更利于提高枣树坐果率。

前人报道的基肥施肥量差异的原因可能有:一是树龄和生长状况不同;二是地区间土地肥力存在差异。枣树萌芽期、花期和幼果期需肥较多,及时追肥利于坐果,总计追肥量约为全年施肥量的40%左右<sup>[8]</sup>。春季萌芽前株施0.25~0.50 kg速效氮可促进枣树萌芽、开花和坐果<sup>[10,14-16]</sup>。开花前开穴兑水追施过磷酸钙1.5~2.0 kg、氯化钾0.6 kg或腐熟的人粪尿10~15 kg、草木灰4~6 kg<sup>[10,16]</sup>,可更好促进开花,提高枣树坐果率。开花期浇水前株施尿素0.2~0.5 kg、磷酸二铵0.5 kg,坐果期再施1次,利于坐果<sup>[17]</sup>。王艳霞等<sup>[18]</sup>认为4月底5月初株施尿素1.2 kg或农家肥20 kg,可明显提高坐果率。树龄不同,追肥量同样存在差异。枣树全年追肥量应按每株每树龄0.1 kg计算,如6年树龄,全年追肥0.6 kg。每年追肥3次,分别为萌芽前(氮肥为主)、花前

**第一作者简介:**宋彬(1984-),女,山东人,硕士,助理研究员,现主要从事农业技术推广及传播等工作。E-mail: shampons@126.com.

**收稿日期:**2014-09-22

和初花期(氮磷肥为主)、幼果期(氮磷钾)<sup>[13]</sup>。也有报道的成年枣树施肥量相对较高。如初花期成年枣树株施 1.5 kg 复合肥和 1 kg 氮肥,幼果期株施 1.5 kg 复合肥和 1 kg 氮肥,能提高坐果率和产量<sup>[19-20]</sup>。但也有报道称开花期和幼果期追肥量虽也增加,但增幅较小<sup>[9]</sup>。

由前人报道可知,枣树追肥要点为开花前以速效化肥为主,初花期到幼果期以复合肥为主;追肥量与树龄关系密切,用量一般每株不超过 1.5 kg。枣树花期适当叶面喷施氮、磷、钾元素利于营养的快速补充,如花期叶面喷施 3 次(5~7 d 喷 1 次)0.3% 尿素或 0.3% 磷酸二氢钾,既能快速补充营养需求,提高枣树坐果率,还可增产 20% 以上<sup>[8]</sup>。花期和幼果期叶面喷施 0.5% 的尿素或 0.3%~0.5% 的磷酸二氢钾溶液或 0.3% 的尿素和 0.2% 的磷酸二氢钾混合液,利于坐果<sup>[6,11]</sup>。喷硼酸水溶液,可促进枣花授粉受精。如有报道认为枣树花期喷 3 000 倍的硼砂溶液可明显提高坐果率<sup>[11,21]</sup>;花期枣树叶面喷施 0.3% 的尿素、硼砂溶液,能快速补充营养,促进授粉受精<sup>[22]</sup>。

## 2.2 科学喷水

枣树耐干旱,一般情况不需浇水。虽然枣树水分供需利用情况已有报道<sup>[23]</sup>,但并未侧重枣树开花坐果的关键时期(萌芽期至幼果膨大期)的需水情况,因此该研究进行了总结和分析。

2.2.1 空气湿度影响枣树喷水强度 当空气湿度低于 60% 时,已不利于花期枣树授粉受精<sup>[5]</sup>,及时喷水利于坐花坐果。喷水时间必须维持 0.5 h 以上才能有效,因为花粉在适宜条件下需要 0.5 h 左右才能发芽<sup>[21]</sup>。综合前人研究<sup>[2,17-18,24-25]</sup>,具体的喷水时间宜选择无风的天气,在 8:00 以前和 17:00 以后,对枣树均匀喷水;喷水频率为每隔 1~2 h 喷 1 次,共 3~4 次。干旱天气可适当增加次数,如花期喷水 2~3 次,严重时 3~5 次<sup>[22]</sup>。

2.2.2 地区间气候差异也影响枣树喷水量 云南地区枣树花期正值干旱高温天气,花期喷水 2~3 次,严重时 3~5 次,利于花粉发芽<sup>[26]</sup>。江西樟树市枣树花期雨水充足不需要喷水或浇水,而需要及时排水,但在 7—10 月的干旱季节需要浇水<sup>[27]</sup>。新疆阿克苏地区由于少雨干旱,需及时浇枣树萌芽水(4 月上中旬)、花前水(5 月中下旬)、坐果水(6 月上中旬)<sup>[28]</sup>。在辽宁阜新地区,枣树花期(6 月上中旬)喷水次数根据天气干旱情况而定,一般 4~5 次,每隔 1~3 d 喷 1 次<sup>[29]</sup>。在辽宁的山坡丘陵地带,选择晴朗无风的上午(10:00 前)或傍晚在盛花期连续喷 2~3 次水(每隔 2~3 d 喷 1 次),可增产 15% 以上<sup>[3]</sup>。在陕西关中东部地区,于枣树盛花期选择晴朗无风的上午或傍晚,用喷雾器向枣树均匀喷清水,每株 3.5~4.0 kg,每隔 3 d 再喷 1 次可提高枣树坐果率 15%

以上<sup>[6]</sup>。值得注意的是,枣树花期除非天气非常干旱,一般不需要浇水。

## 3 病虫害防治

造成枣树落花落果的病害主要有枣锈病、枣炭疽病、枣疯病、枣缩果病等;虫害主要有枣尺蠖、枣窃夜蛾、桃小食心虫、枣黏虫、枣瘿螨等。病虫害的防治应提前预防、对症下药、及时治理。

### 3.1 病害防治

枣炭疽病是枣树主要病害之一,发病区域较广,河北、山西、山东、河南枣区多有发生,在发病之初,交替喷布甲基硫菌灵、多菌灵等广谱性杀菌剂 3~4 次(间隔 10~15 d),能有效防止枣炭疽病发生<sup>[30]</sup>。枣炭疽病的治理应该注重预防,如及时清除修剪下来的病枝和发芽前用 3~5°Bé 石硫合剂杀死树体上越冬的病原菌;在枣树开花结果期多种药剂轮换选择使用可有效治理该病害<sup>[31]</sup>。枣锈病以危害枣树叶为主。在山西省枣区,一般年份发病前(6 月底)喷施 12% 腈菌唑乳油 2 000 倍液,至采收连续喷 3 次,每次间隔 15 d,去枣锈病、枣炭疽病效果明显<sup>[32]</sup>。

枣疯病是枣树一种毁灭性病害,幼树发病 1~2 次即可枯死,并且传染性强。因此该病重在预防。具体防治措施可借鉴以下 4 个方面<sup>[33]</sup>:一是带病的病株、病枝和病根应及时清除;二是选择抗病性强的品种;三是喷 20% 杀虫菊酯 3 000 倍液或 10% 吡虫琳 3 000 倍以防治传病媒介虫;四是嫁接时选用无病接穗。

枣缩果病对果实危害严重。空气湿度大,间断性降雨或连阴天易导致病害大流行。防治措施<sup>[33]</sup>:枣树萌芽前,喷 3~5°Bé 石硫合剂。枣树开花期喷施 10~20 mg/kg 赤霉素+0.9% 阿维菌素 1 500 倍液,15 d 喷施 1 次,连续喷 2 次。

### 3.2 虫害治理

为减少虫害对枣树落花落果的影响,应根据虫害具体分布区域性和生活习性进行治理。枣尺蠖防治措施:冬季深耕能杀死枣尺蠖越冬蛹;3 月份在树干基部绑扎薄膜或用草绳毒环也能防治枣尺蠖;利用 1~2 龄幼虫假死性,也可通过振落幼虫及时消灭。5 月初,枣芽长 3 cm 时喷 50% 敌敌畏乳油 800~1 000 倍液、20% 杀灭菊酯乳油 2 000~3 000 倍液等,防治初孵化的幼虫。5 月中旬,枣芽长 5~8 cm 时,喷 20% 速灭杀丁乳油 6 000 倍液、2.5% 功夫菊酯乳油 3 000 倍液等药剂,杀死幼虫<sup>[34]</sup>。枣窃夜蛾在甘肃省张掖市临泽县危害严重,早春 2—3 月人工防治最经济有效,而用性引诱剂进行生物防治也是较好方法<sup>[35]</sup>。周琳等<sup>[36]</sup>和李志清等<sup>[37]</sup>分别对河南省及河南豫北地区枣树的病虫害情况进行了总结,周

琳等<sup>[36]</sup>认为从萌芽期到幼果期主要虫害有食芽象甲虫、枣尺蠖、枣粘虫、枣瘿蚊、枣壁虱、桃小食心虫和黄刺蛾。2位作者均给出了每个阶段(如枣树萌芽到幼果期)主要防治方法。李志清等<sup>[37]</sup>认为星天牛是一种危害性很大的虫害而黄刺蛾危害较小。枣瘿蚊也叫枣锈壁虱、枣叶壁虱、枣壁虱、灰叶病等,于洁等<sup>[38]</sup>研究了宁夏灵武地区枣锈壁虱分布、发生及危害,结果表明,发芽前和展叶后各喷施1次3~5°Bé石硫合剂,并于5月下旬到6月初通过喷施用阿维·哒乳油1000倍液、20%哒·炔乳油1500倍液、1.2%苦·烟乳油800倍液集中治理,可以有效防治枣锈壁虱。枣瘿蚊在山东滨州地区危害严重,秋季清园、生物防治和化学防治综合运用的可有效防治<sup>[7]</sup>。徐州地区5—6月是枣瘿蚊发生为害的关键时期,喷25%灭幼脲3号悬浮剂2000倍液,每15~20d喷1次,连喷3~5次可有效缓解病情<sup>[34]</sup>。

#### 4 存在问题及展望

在施肥方面,国内文献的报道已经比较详尽,更难得的是可操作性也很强,对于枣农增产增收具有重要的作用。但也存在一些问题,枣树需肥机理的研究较缺乏,文献报道给出的数据比较笼统,如每株施有机肥20~50 kg。而在浇水和喷水方面,对枣树需水机理方面的文献报道很少。因此,在肥水利用方面,今后应该多注重机理性研究。

在病虫害防治方面,目前国内对于枣树常见的病害和虫害发生规律了解已比较详尽,甚至给出了行之有效的防治方法,在实际生产中很有指导意义。但发病机理的研究较缺乏,同时生物防治和综合防治方面研究仍待加强。今后枣树病虫害研究应向发病机理和生物防治方向倾斜,既可防虫治病又能保护环境和保证食品安全。

#### 参考文献

- [1] 江德安. 枣树落花落果原因及防止技术研究[J]. 湖北农业科学, 2002(4): 67-72.
- [2] 邢银田. 提高枣树坐果率六措施[J]. 特种经济动植物, 2006(4): 30.
- [3] 李怀梅, 何跃, 丛林, 等. 枣树坐果率低的原因及解决办法[J]. 北方果树, 2001(4): 31-32.
- [4] 魏天军, 李百云. 提高宁夏旱砂地幼龄枣树坐果率的技术研究[J]. 北方园艺, 2012(22): 1-5.
- [5] 崔爱军. 提高枣树坐果率的措施[J]. 北方园艺, 2011(8): 67-68.
- [6] 张淑莲, 陈志杰, 张锋. 枣树落花落果原因及预防措施[J]. 西北园艺, 2006(6): 26-27.
- [7] 金宗亭, 曹忠新, 冯爱丽, 等. 枣瘿蚊的发生及综合防治[J]. 中国果树, 2006(4): 65.
- [8] 王雨, 古丽仙. 提高枣树坐果率的技术措施[J]. 农村科技, 2012(8): 44-45.
- [9] 徐福利, 王渭玲, 林云. 山地矮化密植红枣施肥技术[J]. 北方园艺, 2013(1): 35-36.

- [10] 王奋战. 提高枣树坐果率的有效措施[J]. 北方果树, 2009(5): 39.
- [11] 苏成军, 唐志刚. 提高枣树坐果率的技术措施[J]. 农业科技通讯, 2010(7): 231-232.
- [12] 刘勇. 提高枣树坐果率措施[J]. 农村百事通, 2013(10): 45-46.
- [13] 卢文君. 枣树施肥要点[J]. 农村科技, 2008(12): 19.
- [14] 宋建伟, 朱春茂. 提高枣树坐果率的技术措施[J]. 中国农村科技, 2007(1): 12.
- [15] 吕紫霞. 提高枣树坐果率的技术[J]. 河北林业科技, 2009(8): 121-122.
- [16] 黄光礼. 提高枣树坐果率的技术措施[J]. 农村经济与科技, 2004(6): 32.
- [17] 张兰芳, 席桂云. 提高枣树坐果率的夏季管理技术[J]. 北方果树, 2011(4): 29-30.
- [18] 王艳霞, 高培红, 柴艳艳. 提高枣树坐果率的技术措施[J]. 农家科技, 2011(6): 14.
- [19] 来泽成, 马彩霞. 提高枣树坐果率的几项技术措施[J]. 宁夏林业科技, 2010(4): 94.
- [20] 陈广泉. 提高枣树坐果率的综合技术措施[J]. 北方园艺, 2002(5): 34.
- [21] 桑贤强. 提高枣树坐果率的措施[J]. 特种经济动植物, 2002(7): 31.
- [22] 王有信, 上官学平, 王宏. 枣树花果管理[J]. 中国林业, 2002, 6(B): 41.
- [23] 韩刚, 李新岗. 枣树水分供需利用研究进展[J]. 北方园艺, 2013(3): 189-193.
- [24] 刘二冬. 提高枣树坐果率的技术措施[J]. 现代园艺, 2008(3): 14-15.
- [25] 苏丽艳, 刘金柱, 陆云奎, 等. 提高枣树坐果率的主要技术措施[J]. 特种经济动植物, 2010(5): 49-50.
- [26] 邵则夏. 提高枣树坐果率的关键措施[J]. 农村实用技术, 2007(6): 29.
- [27] 廖建年. 冬枣在江西樟树的引种表现及早果丰产栽培技术[J]. 中国果树, 2013(2): 52-56.
- [28] 唐敏, 吐拉克孜·麦麦提. 提高新疆阿克苏地区枣树生产效益的几项措施[J]. 中国果树, 2011(1): 49-51.
- [29] 冯波, 霍庆贞, 张文利. 提高枣树坐果率的技术措施[J]. 北方果树, 2008(2): 71-72.
- [30] 高梅秀, 杜长城. 冬枣生产中存在的问题及解决对策[J]. 中国果树, 2007(2): 47-48.
- [31] 李宗圈, 马新孔, 王明磊. 枣炭疽病的发生与防治[J]. 农业科技通讯, 2009(6): 1991-1992.
- [32] 王建斌. 12%腈菌唑乳油防治枣锈病和枣炭疽病药效试验[J]. 中国果树, 2007(5): 40-41.
- [33] 孙萍. 枣树主要病虫害的发生与防治[J]. 中国园艺文摘, 2010(2): 143-144.
- [34] 黄秀丽. 江苏徐州枣树2种主要害虫发生及防治[J]. 中国果树, 2010(4): 75-76.
- [35] 王建, 刘天忠, 窦长保. 甘肃临泽枣缢夜蛾发生规律及综合防治[J]. 中国果树, 2010(1): 58-59.
- [36] 周琳, 盛恒斌, 杨明国, 等. 河南省枣树主要病虫害综合防治技术[J]. 中国果树, 2003(2): 42-44.
- [37] 李志清, 郭利民, 陈汉杰, 等. 豫北地区枣树主要病虫害发生动态及综合防治[J]. 中国果树, 2006(3): 45-47.
- [38] 于洁, 贾文军, 杨红娟, 等. 枣锈壁虱生物学特性及综合防治[J]. 中国果树, 2008(1): 46-49.



DOI:10.11937/bfyy.201503049

# 油菜素内酯的生理效应及其参与 残留农药降解的研究进展

王梦姣<sup>1,2,3</sup>, 李新生<sup>1,3</sup>, 杨国鹏<sup>3</sup>

(1. 陕西省资源生物重点实验室, 陕西 汉中 723000; 2. 陕西省食用菌工程技术研究中心, 陕西 汉中 723000;  
3. 陕西理工学院 生物科学与工程学院, 陕西 汉中 723000)

**摘要:** 该研究介绍了油菜素内酯(Brassinosteroid, BR)的发现、生理效应, 包括促进植物营养生长和生殖生长、增强植物光合作用、促进植物抗逆等作用<sup>[1-2]</sup>; 并阐述了 BR 参与农药降解的过程及其发展前景。

**关键词:** 油菜素内酯(BR); 生理效应; 农药残留; 降解; 研究进展

**中图分类号:** S 482.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2015)03-0168-03

油菜素内酯(Brassinosteroid, BR)作为一种植物生长发育过程中必需的植物激素, 参与一系列的生长发育过程<sup>[1-2]</sup>; 它的发现是植物生长调节剂领域的里程碑<sup>[3]</sup>, 为探索植物发育机理起了重要作用。最新研究表明, BR能够促进作物体内残留农药的降解; 因此, 研究 BR可缓解目前农药大量使用给环境和农产品造成严重污染的状况, 为食品安全起重要作用。

## 1 BR 的简介

### 1.1 BR 的发现及其理化性质

BR是由 Michael 研究小组在 20 世纪 70 年代初期研究花粉激素时发现, 并经 Grove 等<sup>[4]</sup>从大量油菜花粉中分离和鉴定出的一种固醇类化合物。研究发现, BR能够促进植物生长, 可广泛用于实际生产和研究, 但如

果从植物中直接提取天然 BR 则需要消耗大量原材料, 故目前实际运用的 BR 主要来源于人工合成的、具有较强 BR 活性的化合物。

### 1.2 BR 的理化性质及其合成

截至目前, 已经分离出超过 50 个 BR 类化合物均是多羟基的, C<sub>27</sub>、C<sub>28</sub> 和 C<sub>29</sub> 的甾醇化合物; 每种化合物具体属于哪一类则取决于其 C<sub>24</sub> 位的烷基取代基。Brassinolide (BL) 是第一个被分离得到的、分布范围最广的、具有 BR 活性的 C<sub>28</sub> 类 BR, 易溶于甲醇、乙醇等; 分子式为 C<sub>28</sub>H<sub>48</sub>O<sub>6</sub>, CAS 号为 72962-43-7, 命名为 2,3,22,23-Tetrahydroxy- $\beta$ -homo-7-oxaergostan-6-one。图 1 中标出了 BL 的基本碳环结构及结构上每个碳的具体位置。

BR 的合成是植物体内一种鲨烯的 C<sub>30</sub> 甾醇衍生物 Cycloartenol 起始, 经过一系列甲基化、异构化作用产生 Campesterol, 这个化合物再经过 2 个不同的 C-6 氧化途径: 前 C-6 氧化途径和后 C-6 氧化途径(先经过一个前 C-22 氧化途径生成 6-Deoxocathasterone 后, 进入后 C-6 氧化途径), 最终生成 BL<sup>[5]</sup>。

**第一作者简介:** 王梦姣(1987-), 女, 博士研究生, 讲师, 研究方向为油菜素内酯对植物的生理效应及矮化基因的功能研究。E-mail: amy133253@126.com.

**收稿日期:** 2014-09-04

## Comparison and Analysis of the Main Improvement Measures for Flower and Young Fruit Drop of *Ziziphus jujuba* Mill.

SONG Bin, WANG Fu-rong, SHEN Jian-yu

(Institute of Agricultural Sciencetech Information, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Beijing 100097)

**Abstract:** The main factors for fruit setting rate of *Ziziphus jujuba* Mill., the fertilizer, water, disease and pest were chosen in this review. And the main improvement measures were compared and analyzed further. It was useful for avoiding flower and young fruit drop in future.

**Keywords:** jujube; flower and young fruit drop; improvement measures