

石榴丰产栽培技术研究进展

孟树标, 温素卿

(河北政法职业学院, 石家庄 050061)

摘要:石榴是我国重要的特色经济林树种,耐旱、耐瘠薄、经济价值高,在退耕还林及山区综合开发中发挥着重要作用。从建园、整形修剪、花期管理、土肥水管理等方面对石榴丰产栽培技术进行综述,以期对生产和科研提供帮助。

关键词:石榴;丰产;栽培;综述

中图分类号:S665.4

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2020)05-0082-06

Review on the Research Progress of Pomegranate High Yield Cultivation Technology

MENG Shubiao, WEN Suqing

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

Abstract: Pomegranate is an important characteristic economic forest tree species in China, which is drought-tolerant, barren-tolerant and of high economic value, and plays an important role in the conversion of farmland to forest and the comprehensive development of mountainous areas. In this paper, the cultivation techniques of pomegranate high yield were summarized from the aspects of garden construction, pruning, flowering period management, soil, fertilizer and water management, so as to provide help for production and scientific research.

Key words: Pomegranate; High yield; Cultivation; Review

石榴原产于中亚地区,在我国栽培已有2000多年的历史。果实色泽艳丽、味甜酸、性清凉,深受人们喜爱,被誉为“九州名果”,为果中珍品。石榴抗旱、耐瘠薄,是干旱山坡造林的先锋树种。长期以来,我国石榴多零星栽植于庭院、山坡管理粗放,坐果率低,品质差,产量低而不稳。20世纪90年代后,随着石榴生态经济效益的突显,特别是山区综合开发及退耕还林工程的实施,石榴进入规模化栽植阶段,推广应用整形修剪技术、土肥水管理技术、花期管理技术等果树栽培管理技术,使石榴产量质量有了新的进展。为全面总结我国石榴生产经验,推广应用新技术,对我国石榴丰产栽培技术研究状况进行综述。

1 建园

1.1 品种选择

优良品种是实现石榴优质丰产的前提和关键。我国石榴栽培历史悠久,劳动人民在长期的生产过程中选育出许多优良品种,形成了丰富的石榴种质资源。目前国内外市场最受欢迎的是个大、均匀、皮红、籽大、肉厚和耐贮运的品种,如山东的泰山大红、大红袍、大青皮甜,河南的大红甜、大白甜、豫石榴3号,陕西的净皮甜、粉红甜、天红蛋,云南的甜绿籽、红花皮,新疆的甜石榴、酸石榴,安徽的玉石籽、青皮糙、大笨子,河北的太行红、山西的冰晶姜石榴等^[1-2]。根据各地气候、土壤条件,因地制宜,大力推广应用适生优良品种,进行良种化栽植、区域化栽培是实现石榴产业优质、高产、高效的必由之路。

1.2 园地选择

石榴喜温畏寒,要求生长期内积温在3 000℃·d以上。我国石榴栽培的北限为北纬38°。石榴树对低温敏感,在-18.6℃时即有冻害发生,温度是北方地区石榴生长的限制因子。因此,石榴建园应选择冬季最低温度在-17℃以上的地区。应建在背风向阳的山坡中上部或背风的山窝中^[3],平地、山坡基部、谷底及易于集聚冷空气的地方不宜建园。石榴对土壤要求不严,pH值适应范围大

收稿日期:2019-01-01

基金项目:河北省高等学校科学技术研究项目(Z2015018)

作者简介:孟树标(1968-),男,教授,硕士,主要从事经济林教学及研究工作。

(pH 4.5~8.2),耐干旱,为华北地区干旱阳坡造林的先锋树种^[4]。但为实现优质丰产目的,应以土层深厚、通透性较好的沙壤土或壤土为宜。山地建园须搞好水土保持工程,试验证明,采取反坡梯田或鱼鳞坑整地,能显著提高土壤保水保肥能力,改善立地条件,为实现优质丰产栽培创造有利生态环境^[5-6]。

1.3 定植

石榴建园春栽或秋栽均可,以春季栽植为宜。多采用优质2年生扦插苗,将插条剪成25~30 cm,直接插入土中露出地面5~6 cm。但扦插苗建园成活率较低,仅为65%左右。近年来生产上推广应用了营养钵苗带钵建园技术,平均栽植成活率可达98%以上,且建园幼树的树高、平均新梢长度、地径均明显优于常规方法定植园^[7]。

1.4 品种选择与配置

石榴虽为自花授粉植物,但异花授粉可以大幅度提高坐果率。要实现优质丰产,建园时必须选2~3个相互授粉良好、综合性状好的品种作为授粉树,按3:1比例配置。生产上为达到丰产目的,一般都进行矮化密植栽培。要掌握宽行密株的原则,一般行距为4~5 m、株距2~2.5 m,每50~80株/667 m²。具体要根据土壤肥力、排灌条件的不同确定栽植密度,深厚肥沃的土地上可适当稀植,反之,则适当密植。一般山地立地条件相对较差,建园密度可加大到2 m×3 m或2.5 m×3 m,栽植方式沿等高线采用三角形定植^[8]。近年来,河北省太行山区在退耕还林实践中,把石榴作为退耕还林的优选树种,摸索出石榴高密度栽植模式,即采用1 m×2 m(330株/667 m²)的株行距,既达到退耕还林的要求,又可以达到早果丰产、提早受益的目的^[9]。高密度栽培时,如果后期出现郁闭,可进行隔株间伐或移栽,保证石榴园始终维持高产状态实现效益最大化。

2 整形修剪

石榴是喜光植物,要提高产量和质量,必须通过修剪创造良好的树体结构,扩大叶面积和提高光合强度。

2.1 树形

长期以来,石榴生产上多采用多主枝自然圆头形树形^[10]。由于树干低甚至无明显的树干,导致树体偏矮、树冠距地面高度过低,株间、行间枝条交接郁闭严重,内膛光照不足,造成结果部位外移,增产潜力小,果实着色不良、品质不高。鉴

于此研究者对石榴的丰产树形进行了探索和改良,从近年来各地石榴丰产园栽培经验看,采用有干式树形栽培效果均优于无干式树形^[11-12]。目前适宜丰产栽培的树形主要有以下几种。

2.1.1 单主干开心形

主干高50~60 cm,树高2.5~3 m,三个主枝互成120°,每个主枝顶端再出2个“V”字形分枝,此树形结构可简要概括为:“干枝一三六,果枝六乘三”,即全树有1个主干、3个主枝、6个分枝、18个果枝。在良好的水肥管理条件下,经4年整形修剪,一株石榴苗木即可形成丰产优质的单主干开心形树形。此树形具有树冠矮小,骨干枝较少,结果枝较多,通风透光,成形快且骨架牢固,结果早,品质优,易于修剪,方便管理等优点,适于密植栽培,是一种值得大力推广的石榴丰产树形^[13]。

2.1.2 双主枝V字形

无直立主干,只有由萌蘖枝长成的斜生于地面的主枝。两主枝间夹角80°~100°,方位角180°,枝展方向与树行平行或垂直,每主枝分别配备2~3个。此树形树冠较矮小,骨干枝少,通风透光良好,适合于树篱式栽植和宽窄栽植。若采用双株定植法,还具有成形快,易早期丰产的优点。

2.1.3 延迟二层开心形

在稀植放任大树改造中,二层开心形也是较为丰产的树形。干高1 m左右,第1层3~4个主枝,第2层2个主枝呈开心形,层间距1.5 m。这种树形的关键是层间要大,上层主枝要小,将其延伸长度严格控制在2~2.5 m。此树形比自然开心形产量高,比多主干疏层形节约肥力,但成形慢,可以边结果边整形,在结果中整理好树形^[14]。

此外,在我国新疆石榴产区,为适应石榴匍匐栽培模式,解决因匍匐栽培造成的空间利用率低、主枝过多和枝条密集、导致通风透光差,产量不高的问题,探索采用了双层双扇整形修剪技术,并获得成功,经试验^[15-16],平均产量达795 kg/667 m²,产量最高可达1 008 kg/667 m²,一级果率53%~77%,是一种适合新疆石榴的丰产树形,值得在新疆石榴产区大力推广应用。

2.2 主要修剪技术

石榴树修剪一年四季均可进行,以冬春季为主。但石榴树对修剪反应敏感,冬剪后剪口处大量萌生枝条,导致光照变差,更加剧了营养生长与生殖生长间的矛盾,而且增加以后的劳动用

工。因此,现代石榴生产更侧重于夏剪控制,特别对于结果石榴树的修剪应以夏剪为主,冬剪为辅。夏剪时主要是除去内膛多余的旺枝、徒长枝、过密的内向枝、下垂枝、交叉枝、病虫枝、枯死枝、瘦弱枝等。通过修剪使树冠呈下密上稀,内密外稀,小枝密大枝稀的“三密三稀”状态^[17]。修剪后使树冠下的光斑均匀分布于地面,光斑面积占全树冠投影面积的10%~15%。以夏剪为主的“省力修剪法”还可节省劳动用工1/3~1/2,在当前劳动力成本日益攀升的情况下,对提高石榴种植效益有着重要现实意义^[18]。

3 花果管理

石榴花期长、花量大,但正常花仅占10%左右,约90%的花为退化花,落花落果严重是影响产量的主要原因。为提高坐果率,除加强肥水管理外,还可通过下列措施来实现。

3.1 人工辅助授粉

将花粉混入10%的糖液中,利用喷雾器喷粉。据试验,进行人工辅助授粉可使石榴坐果率由自然授粉的15.1%提高到96.3%,效果显著^[19]。

3.2 使用植物生长调节剂和微量元素

赤霉素能促进花粉发芽和未授粉石榴花结实,减轻生理落果,赤霉素还抑制了IAA氧化酶活性,从而抑制离层产生。盛花期喷施500 ppm赤霉素可提高坐果率2~6倍,筒状花座果率可达100%^[20]。生产上应用较为广泛。能够促进石榴坐果的生长调节剂种类很多^[21-22],如2,4D、B9、蔡乙酸、PP333等都不同程度提高了石榴坐果率。

3.3 花期喷施微肥

微量元素在植物生长过程中不可或缺。硼能刺激花粉萌发和花粉管伸长,有利于受精完成,硼砂、硼酸单施或与其他肥料混合喷施均可提高石榴坐果率。花期喷0.3%的硼砂+0.5%尿素,可提高坐果率10%以上^[23]。在花期喷0.2%的硼砂或喷果树丰产素,使产量提高15%^[24]。

石榴花期叶面喷1%过磷酸钙浸出液及0.3%磷酸二氢钾对提高石榴坐果率也有效果^[25]。

3.4 环剥

花蕾初现时,对旺长的树将大枝或主干进行环割,每枝环割3~4道。环间距离保持5~10 cm,环剥宽度0.3~0.5 cm,可提高坐果率14.6%^[26]。但环剥技术仅限于旺树使用,弱树不宜采用,以免造成树势更加衰弱。

3.5 疏花、疏果

疏花在刚现蕾时分两次进行,当能分清筒状花和钟状花时,将钟状花疏除。2周后进行第2次疏花,仍以疏除不完全钟状花为主。当前期坐果已满足要求,将晚开的花全部疏除,以集中营养,提高坐果率。疏果时应疏除病虫果、小果、畸形果。留果主要选留正常果、个大果,尽量保留“头茬果”,选择保留“二茬果”,不留三茬果。留果标准按每株留果数确定。正常肥力情况下,60~100株/667 m²的,单株留果110~160个;30~60株/667 m²的,单株留果160~350个^[27]。

4 施肥

施肥不合理是限制石榴产量的关键因素,施肥必须要做到全面均衡。目前生产中已摸索出的一些有益经验,如果实采收前施基肥,萌芽前、花期、幼果期追肥等已经推广。基肥以农家肥为主,同时配以适量磷钾肥及锌、硼等微肥,每生产1 kg石榴,约需优质有机肥2~3 kg和氮、磷、钾肥0.1~0.2 kg^[28];追肥以速效化肥为主。近年来,微量元素肥、生物菌肥及土壤改良剂等新型肥料在农林业生产上得到应用,大大改善了土壤理化性状,提高了土壤肥力^[29-31]。关于石榴树的氮、磷、钾配比施肥及经济施肥量方面的研究报道较少。陈绍荣等研究认为,石榴喜钾,随着钾肥施用量增大,单产有增加趋势。据此得出氮、磷、钾的最适合施用比例为1:0.35:1.4^[32]。

王秀芬等^[33]经过2年的试验,总结出石榴配方施肥技术,明确了在花前按氮磷为2:1施肥,每株0.60 kg,幼果期按氮磷钾1:1:1施肥,株施0.6 kg的施肥量指标,单株产量、折合总产、经济效益均最高,经示范推广,取得了较好的增产效果和经济效益。梁智等^[34]运用诊断与推荐施肥综合系统(DRIS)进行营养诊断,初步提出石榴DRIS诊断标准和平衡施肥用量效应方程,为石榴栽培的平衡施肥提供科学依据。叶面施肥可作为土壤施肥的补充,常结合喷施农药一并进行。可于花期喷0.2%硼砂+0.2%磷酸二氢钾+0.2%尿素,能明显提高坐果率,6~8月多次喷施0.3%磷酸二氢钾+0.2%尿素,可使果实膨大,果形整齐,色泽艳丽,增进籽粒品质,提高1级果率,并能促进花芽形成,为来年丰产奠定基础^[35]。

5 水分管理

水是果树生长的关键因子。根据土壤水分情况,适时灌水是保证果树正常生长和提高产量的

重要措施。石榴生长季节对水分要求也较多,特别是开花前和幼果期。根据石榴的生理特点和需水特性每年灌水3次^[36]:初冬灌封冻水,可减少根部冻害,保证春季土壤水分充足;花前水,有利于开花和提高坐果率;幼果期水促进果实生长,提高产量。浇水时保持田间最大持水量的70%~80%为宜^[37]。但在果实膨大期,如遇前期高温干旱,应注意灌水方式,采取小水勤浇或喷灌的方式,且忌大水漫灌,以防裂果发生。成熟前10~15 d直至成熟采收不要灌水,以免裂果。当土壤田间持水量低于17%时,石榴的生长发育会受到抑制^[38],因此,生产上为保持土壤墒情,推广应用了塑料地膜覆盖、作物秸秆覆盖、灌水后中耕松土、土壤滴灌等措施,既保证了石榴树体生长季对水分的需要,又缓和温湿度变化幅度,维持了土壤水分平衡,减少了石榴裂果的发生。

6 改劣换优技术

近年来随着石榴丰产栽培技术的发展,选用优良品种,对低产树进行改劣换优,已成为石榴低产园改造的有效技术措施。改劣换优技术的研究主要集中在嫁接时期、嫁接方法及促进嫁接成活的措施等几个方面。

嫁接时期与方法:石榴一年中有两个嫁接适期,即春季发芽后和初秋,因秋季嫁接易受低温侵害,生产上多提倡春季嫁接^[39]。采用皮下接、切接、劈接等枝接法,最常用的方法是劈接,既不受枝条离皮程度的限制,也不受砧木粗度的制约,操作简便,成活率高^[40]。

提高嫁接成活率的措施:枝接时要从生长健壮、无病虫害、优质丰产的结果母树上取发育充实的外围枝作接穗,要求有3个以上饱满芽、无病虫害和机械损伤,粗度在8 mm以上。接穗采下后要立即蜡封,置冷凉处保湿贮藏。石榴枝条内含单宁物质较多,切口易形成氧化物,妨碍接口愈合,因此嫁接过程时间越快越短成活率越高。嫁接成活后要绑缚支柱防风折,并及时摘心除萌蘖,减少养分消耗^[41]。

7 抗寒栽培技术

石榴原产中亚,性喜温畏寒,在北方地区种植,温度是限制石榴丰产的重要限制因子。抗寒栽培是北方石榴生产的重要内容。近年来,生产上围绕安全越冬抗寒进行了研究,取得了积极进展。受植物的遗传特性影响,不同品种石榴的抗

寒性也存在差异。选用抗寒品种,保证安全越冬是实现石榴优质丰产的前提。在此基础上,按适地适栽的原则,选择积温、光照等小气候优越的地区栽植,最大限度地避免寒害发生。河北是我国石榴大田露地栽培的最北界,冻害是石榴生产最大的威胁。在河北太行山区石榴适宜在海拔200~600 m背风向阳山坡地发展,而河北平原地区则不宜大规模发展^[42]。栽培管理上,已探索出如营造防护林、果园熏烟、根颈埋土、树干涂白、作物秸秆包裹、合理水肥控制旺长等行之效、简便易行的措施^[43]。随着现代果树生产技术的发展,利用植物生长调节剂来调控石榴抗寒性也引起重视。5月下旬和7月中旬各喷一次2 000 mg/L的多效唑或于5月下旬每株土施1.5 g多效唑可使石榴新梢提早停长,提高营养积累水平,增强越冬能力,提高树体抗寒性,防止冻害发生^[44]。

8 病虫害防治研究

为害石榴的病害20余种,害虫近40种,严重影响石榴的产量与质量^[45]。在我国,石榴的主要病害为干腐病、果腐病、褐斑病,此外,还有在四川攀西地区发生的石榴麻皮病等。主要害虫有10余种,包括桃蛀螟、桃小食心虫、石榴茎窗蛾、棉铃虫、蚜虫、蚧壳虫、尺蠖、绿盲蝽等^[46]。

我国石榴病虫害防治研究起步较晚,生产上主要以化学防治为主,造成病虫害的抗药性增强和环境污染。防治观念落后、重治轻防;果园卫生状况不良;防治上缺乏协调联动,不能做到群防群治;用药不科学,农药残留超标等现象普遍存在,制约了石榴产业的持续健康发展^[47]。而石榴病虫害的发生与栽培管理密不可分,良好的栽培管理措施可有效地防治多种病虫害的发生为害。因此,加强农业防治的基础地位,创造不利于病虫害发生的环境条件仍是病虫害防治的根本。此外,石榴果实套袋,不仅可以提高果实的外观质量,还可有效防止桃蛀螟、棉铃虫等上树产卵,果实防蛀效果可达95%以上^[48]。总之,只有采用农业的、物理的、生物的、化学的综合防治方法,石榴病虫害才能得到有效控制。近年来,随着生态环保理念的深入,无公害绿色防控技术在生产中逐步得到应用,产生了很好的效果^[49-50]。可以预见,随着石榴生产的发展,病虫害防治将处于越来越重要的位置。

9 研究展望

我国石榴丰产栽培技术研究近年来取得了较大进展,但与苹果等其他果树相比,研究工作尚不成熟,还有诸多技术问题还未得到解决,今后应着重开展以下方面的研究工作:

(1)继续加强和完善石榴丰产栽培的基础理论研究。如石榴肥水需求规律、微气候调控机理及石榴裂果、冻害机理等研究,为石榴大面积丰产栽培提供理论依据。(2)加强石榴新品种的培育。我国石榴种质资源丰富,在对现有种质资源全面调查的基础上,应用基因转移等高新技术,培育全红、大果、耐寒、抗裂果的优良品种,进行扩大繁殖和推广应用,提高我国石榴的良种化水平。(3)加强石榴专用肥及平衡施肥技术的研究。探索经济合理的最优肥、水管理并从数量上研究石榴丰产园的丰产性状和丰产措施的共性指标,提高石榴管理的精细化水平。(4)注重病虫害防治研究。随着石榴大面积发展及生态条件的改变,病虫害种类和发生程度会呈现新的特点,加强对主要病虫害发生规律、危害机理及综合防治集成技术的研究,改变单一的化学防治方法,从生态、营林、生物及工程技术措施等方面寻找解决问题的新途径,提高石榴病虫害防治水平。

参考文献:

- [1] 赵登超,孙 蕾,韩传明,等.石榴栽培技术理论研究进展[J].山东林业科技,2012(2):109-112.
- [2] 冯玉增,马永亮.石榴丰产栽培实用技术[M].北京:中国林业出版社,2011:30-42.
- [3] 许明宪.石榴高产栽培[M].北京:金盾出版社,2008:21-22.
- [4] 温素卿.河北省石榴产业化发展战略研究[J].科技情报开发与经济,2010(9):119-111.
- [5] 齐国辉,郭素平,李保国,等.河北省太行山区综合开发治理研究及效果[J].林业与生态科学,2018,33(3):237-242.
- [6] 温素卿.山地石榴丰产栽培示范试验[J].中国果树,2007(3):49-50.
- [7] 王富河,霍开军,余作仁,等.石榴营养钵育苗及带钵建园技术[J].中国果树,2007(2):66-67.
- [8] 张玉晓,李兰萍,苏玉章.豫北石质山地石榴丰产栽培技术[J].山西果树,2008(4):49.
- [9] 闫凤玉,郝宪智.太行山区退耕还林优选石榴[J].河北果树,2004(2):46-47.
- [10] 冯玉增,夏孔健.石榴丰产优质栽培技术[M].北京:金盾出版社,2012:32-36.
- [11] 殷召云,张丽娟,邓 波,等.‘霜红宝石’石榴主干形树形修剪技术[J].中国果菜,2017,37(9):63-66.
- [12] 赵艳莉,李战鸿,曹 琴.‘绿丰’石榴主干形栽培技术[J].陕西农业科学,2018,64(5):103-104.
- [13] 陶华云,马 琨,王秀兰,等.单主干开心形石榴幼树的整形修剪技术[J].常绿果树,2011(11):25-26.
- [14] 刘保领,刘青元,刘松宽.河南孟州石榴延迟二层开心形整形修剪技术[J].果树实用技术与信息,2016(1):45-46.
- [15] 车凤斌,陈宝军,克里木·依明,等.匍匐石榴双层双扇形整形修剪试验[J].新疆农业科学,2007,44(2):165-167.
- [16] 侯予红.新疆地区石榴研究进展[J].安徽农业科学,2014,42(12):3600-3601.
- [17] 河北农业大学.果树栽培学[M].北京:农业出版社,2001:444-452.
- [18] 侯乐峰,郝兆祥,罗 华.石榴栽培技术的革新[J].烟台果树,2017(4):42-44.
- [19] 王焕兴.早薄山地石榴早期丰产栽培技术研究[J].烟台果树,1999(1):19.
- [20] 陈相兰,冯晓三,郑子清,等.提高石榴座果率试验初报[J].河南林业科技,1996(3):30-31.
- [21] 王军荣.提高石榴幼树座果率技术[J].林业实用技术,2007(9):13-14.
- [22] 迟玉建.提高石榴座果率的措施[J].果树科学,1990(4):246-248.
- [23] 蔡玉芝,陈公勤,孙海鹰.梁山红珍珠石榴优质丰产栽培技术[J].林业实用技术,2005(1):35-36.
- [24] 康贺梅,冯万富,刘福宾.豫南丘岗地区石榴丰产栽培技术[J].中国果树,2004(4):85-87.
- [25] 吴中军.提高石榴坐果率和质量的试验[J].落叶果树,2001(5):6.
- [26] 温素卿,谭嗣宏.优质大果型石榴栽培试验[J].林业实用技术,2007(1):28-29.
- [27] 王 博,万述伟,翟光辉,等.中国石榴名优产区和栽培技术[J].中国果菜,2017,37(7):25-27.
- [28] 郭恩伟,宋长佳.豫石榴1,2,3号丰产栽培技术[J].河南农业,2014(6):11.
- [29] 马 琼,黄建国.菌根及其在植物吸收矿质元素营养中的作用[J].吉林农业科学,2003,28(2):41-43.
- [30] 崔曾杰,耿艳秋,范丽丽,等.生物菌肥对盐碱地水稻生长发育及产量的影响[J].吉林农业科学,2013,38(5):32-35.
- [31] 张余莽,周海军,张景野,等.生物有机肥的研究进展[J].吉林农业科学,2010,35(3):37-40.
- [32] 陈绍荣,沈 静,张文波,等.石榴营养套餐施肥技术应用效果初报[J].腐植酸,2012(3):28-30.
- [33] 王秀芬,王玉梅,王凤玲.测土配方施肥技术在石榴上的应用试验[J].吉林农业科学,2007,32(22):8-9.
- [34] 梁 智,邹耀湘.新疆南疆石榴树平衡施肥技术试验研究[J].新疆农业科学,2010,47(2):345-350.
- [35] 张 东,张艳芝,王彩平.黑籽甜石榴有机栽培技术[J].林业实用技术,2012(10):61-62.
- [36] 郝荣庭,曲宪忠.河北经济林[M].北京:中国林业出版社,2001:332-338.
- [37] 谭嗣宏,王巍巍,赵春玲.满天红石榴优质高产栽培技术[J].河北林业科技,2001(2):42-45.
- [38] 孙增富.石质山地石榴密植丰产栽培[J].农业科技通讯,2012(7):230-232.
- [39] 何 山,兰恩俊.信阳低产石榴园高接换优技术初探[J].信阳农业高等专科学校学报,2009(4):124-126.
- [40] 常占霞,马贯羊,张淑英.石榴不同嫁接方法对比试验[J].

- 河南林业科技, 2016(1): 8-9.
- [41] 朱祯祯, 周小娟, 郑华魅. 石榴树高枝嫁接丰产技术[J]. 农业科技通讯, 2014(2): 197-198.
- [42] 赵春玲, 刘文杰, 高彦强. 河北省石榴产业发展现状[J]. 果农之友, 2012(1): 37-38.
- [43] 王庆军, 毕润霞, 马 敏, 等. 我国北方地区石榴冻害的发生原因及预防措施[J]. 中国果树, 2017(2): 76-79.
- [44] 翟春峰, 张国杰. 多效唑对石榴生长发育和抗寒性的影响[J]. 果树科学, 1994(3): 178-180.
- [45] 卿贵华. 石榴病虫害及防治原色图册[M]. 北京: 金盾出版社, 2008: 25-27.
- [46] 胡美姣, 彭正强, 杨凤珍, 等. 石榴病虫害及其防治[J]. 热带农业科学, 2003(3): 60-68.
- [47] 倪同良, 谭嗣宏. 河北省石榴主要害虫防治探讨[J]. 河北林业科技, 2005(3): 33-36.
- [48] 铁万祝, 罗关兴, 王 军, 等. 四川攀西地区石榴无公害标准化栽培技术[J]. 农业研究与应用, 2013(6): 73-75.
- [49] 王锦峰. 无公害石榴病虫害防治技术规程[J]. 现代农业科技, 2014(15): 154-155.
- [50] 刘洪涛, 卢宗志, 韩润亭, 等. 绿色食品生产过程中的污染和有害生物防治问题探讨[J]. 吉林农业科学, 2003, 28(3): 28-31.

(责任编辑: 王 昱)

(上接第51页)噻悬浮种衣剂处理($P<0.05$)。制剂用药量为400 g/100 kg种子和600 g/100 kg种子的吡虫啉600 g/L悬浮种衣剂处理与对照药剂处理(30%噻虫噻悬浮种衣剂)对蚜虫的防治效果差异不显著($P<0.05$)。

利用吡虫啉600 g/L悬浮种衣剂播前对玉米进行包衣防治玉米蚜对玉米产量的影响试验结果表明, 三个药种比处理的增产率与对照药剂(制剂用药量为400 g/100 kg种子的30%噻虫噻悬浮种衣剂)增产率相比, 制剂用药量为600 g/100 kg种子的处理高于对照药剂, 但各处理间差异均不显著($P<0.05$), 这种现象的出现主要与玉米蚜发生量小、分布具有随机性等因素有关。

2.2 安全性分析

施药后田间出苗情况表明, 试验剂量下, 利用吡虫啉600 g/L悬浮种衣剂播前对玉米种子进行包衣, 对玉米出苗、前期植株的生长无药害表现, 与空白对照比具有一定的保苗作用。

3 结 论

目前, 市场上防治玉米蚜虫的药剂种类繁多, 绝大部分药剂为蚜虫发生期实施喷雾防治的药剂, 喷雾防治费时费力, 并且玉米生长后期植株较高时不易于田间操作。播前对玉米种子进行包衣, 可实现一次包衣对整个生育期进行防控。

高巧是拜耳公司成功开发的氯烟酰亚胺类杀虫剂, 通用名为Imidacloprid, 主要剂型为70%湿拌种剂和60%悬浮种衣剂, 为超强内吸的种子处理杀虫剂, 对刺吸式口器害虫(如蚜虫、飞虱、蓟马等)、潜叶蛾(如柑橘潜叶蛾等)、甲虫(如跳甲、马铃薯甲虫等)及地下害虫(如蛴螬、金针虫等)具有较好的防治效果。

播种前利用400~600 g/100 kg种子(制剂用药量)的吡虫啉600 g/L悬浮种衣剂对玉米种子包衣, 对玉米蚜具有较好的防效, 并且较空白对照产量增加明显, 平均增产4%以上, 同时对玉米出苗、生长无明显影响, 并具有一定的保苗作用, 该药具有施用简便、持效期长、成本低、对环境影响小等优点。

参考文献:

- [1] 李 远, 赵 曼, 郭线茹, 等. 不同玉米品种(系)田间抗蚜性的初步鉴定[J]. 河南农业大学学报, 2012, 46(3): 307-312.
- [2] 王永宏, 仵均祥, 苏 丽. 玉米蚜的发生动态研究[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2003, 31(S1): 25-28.
- [3] 赵玖华, 尚佑芬, 路兴波, 等. 田间蚜虫消长与玉米矮花叶病流行的相关性研究[J]. 山东农业科学, 2003(1): 30-31.
- [4] 尹海峰, 曹志艳, 王 宽, 等. 蚜虫危害对玉米鞘腐病发生的影响[J]. 河北农业大学学报, 2015, 38(4): 86-91.
- [5] 马 影, 魏庆生, 任彩凤. 玉米蚜虫防治技术[J]. 农村科学实验, 2008(8): 14.
- [6] 赵文峰, 张泽民, 付国占, 等. 不同抗性玉米自交系感蚜期四种酶活性变化分析[J]. 山东农业科学, 2010(10): 46-49.
- [7] 王永宏, 仵均祥, 刘 卿. 温度对玉米蚜发育和繁殖的影响[J]. 西北农业学报, 2002, 11(3): 59-62.
- [8] 陈晓静, 郝建峰. 玉米蚜虫防治对策[J]. 河北农业, 2004(5): 18.
- [9] 金焕贵, 伏广山, 赵英慧, 等. 不同药剂处理防治玉米蚜虫试验[J]. 种子世界, 2009(7): 26-27.
- [10] 李 文, 刘 杰, 张玉荣. 吡虫啉拌种剂防治北方玉米蚜虫试验研究[J]. 现代农业科技, 2011(20): 170, 176.
- [11] 闫占峰. 玉米田蚜虫发生规律与其天敌互作关系研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2011.
- [12] 于海鹰, 周佳春, 李长昆, 等. 19%溴氰虫酰胺悬浮剂防治水稻潜叶蝇的药效评价[J]. 东北农业科学, 2018, 43(3): 32-34.

(责任编辑: 刘洪霞)