

王 影,王 然,马春晖,等.矮生型杜梨的生物学特性观测[J].江苏农业科学,2018,46(11):97-100.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.11.023

矮生型杜梨的生物学特性观测

王 影,王 然,马春晖,宋健坤,王文成,李晓宁,李鼎立

(青岛农业大学园艺学院/青岛市园艺植物遗传改良与育种重点实验室,山东青岛 266109)

摘要:矮生和矮化是梨属植物省力化栽培研究的重点之一。在前期资源考察中发现了 1 株梨矮生型种质,新梢长度和节间距极短,与野生型杜梨和豆梨差异达到极显著水平。为更好地开展梨矮生性状研究,对其生物学特性进行了观测,发现梨矮生种质的枝条、叶片、花和果实的形态特征与杜梨极为相似,推定其植物学归属为杜梨种,命名为 QN-109。矮生杜梨 QN-109 生长期约 85 d,有 2 个生长高峰期,高接后新梢年生长量为 30.36 cm;花粉形态学特征正常,具生活力,可自交结实。野生杜梨种质的形态学特征聚类分析证实了矮生杜梨 QN-109 和起源地杜梨亲缘关系最近,推测矮生变异为自然实生变异。本研究将为梨属植物矮生资源的利用奠定基础。

关键词:杜梨;矮生;形态特征;生长量;聚类分析;亲缘关系;变异

中图分类号: S661.201 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)11-0097-03

梨是我国重要的落叶果树之一,其总产量位居我国水果的第 3 位,2015 年为 1 869.9 万 t^[1],对我国农村经济的发展意义重大。矮化省力化栽培是梨树未来栽培技术发展的主要方向之一,现在国内外针对梨矮化砧木育种已经进行了大量的研究工作^[2-4],如国外已选育的 OHF 系、榲桲系、Rhenus 系(USPP 11041、USPP 12771)、BP 系(USPP 10231、USPP 10307)等,国内的中矮系列^[5-7]、K 系等^[8]。但这些砧木和传统的东方梨品种嫁接后存在亲和性或适应性等问题,生产上应用较少。我国是梨属植物的起源中心之一,种质丰富,类型众多,野生杜梨更是我国北方地区使用最多的砧木类型,其存在亲和性佳、抗逆性好、抗病性强等特点,受到果农的欢迎。在前期的资源调查中,笔者所在实验室在山东省泗水县发现了 1 株矮生型资源,命名为 QN-109,经过多年的调查发现其矮生性状遗传稳定,非病毒所致^[9],为梨的天然矮生突变体。

为更好对其进行研究、开发和利用,笔者在青岛农业大学现代农业示范园进行嫁接引种,生长性状稳定后于 2015、2016 年对其生物学特性进行详细的调查研究,该结果对今后梨矮化砧木或品种的选育奠定了基础。

1 材料与与方法

1.1 材料

梨矮生型种质原始材料发现于山东省泗水县,实生树,树龄 60~80 年;其嫁接材料保存于青岛农业大学现代农业示范园梨种质资源圃,2012 年嫁接,砧木为实生杜梨(3 年生,乔

化类型)。

1.2 方法

1.2.1 矮生杜梨形态学特征 物候期的观察参考文献[10]的方法进行;以野生型杜梨和豆梨为对照,进行梨矮生种质的生物学描述,描述规范参考文献[11],测量工具采用游标卡尺和钢卷尺;统计分析采用 Excel 2010 和 SPSS 20.0 进行;形态学聚类图指标主要来源果实,包括质量、纵径、横径、果形指数、果实颜色和萼片状态。

1.2.2 花粉性状测定 花粉生活力的测定参考文献[12]进行,包括形态学观察、I₂-KI 染色法检测、花粉发芽试验以及正常授粉后坐果率统计 4 种检测方法。花药开裂率测定参考胡建芳等的方法^[13],取 100 粒花药在室温下 2 d 后统计散粉率,重复 5 次。

2 结果与分析

2.1 梨矮生种质的生物学描述

矮生杜梨为实生树,野生状态存在,地点位于泗水县,2012 年引种到青岛农业大学现代农业示范园后统一编号为 QN-109,植物学归属为蔷薇科梨属杜梨种(*Pyrus betuleafolia* Bge.)。原始树为自然实生状态,树龄 60~80 年,野生于半山腰山坡阳面。

矮生杜梨 QN-109 原始树树势中庸,树姿半开张,主干树体特征纵裂,骨干枝延长枝分枝数量多,充实,伸展方向斜向上(图 1)。新梢(1 年生枝)枝条颜色为红褐色,被白色绒毛,单位面积皮孔数量极少,枝刺较少;延长枝轻剪后萌芽力高,成长枝能力弱(15 cm 长枝);新梢年生长量 30.36 cm,粗度 0.52 cm,节间长度 1.22 cm。早果性中,自花结实率 60%,以中果枝腋花芽结果为主,短果枝比率低,采前落果轻,丰产性好,连续结果能力强。该野生种质引种到青岛农业大学现代农业示范园后继续表现出矮生相关性状,经检测非病毒导致的矮化,具有一定的应用前景。

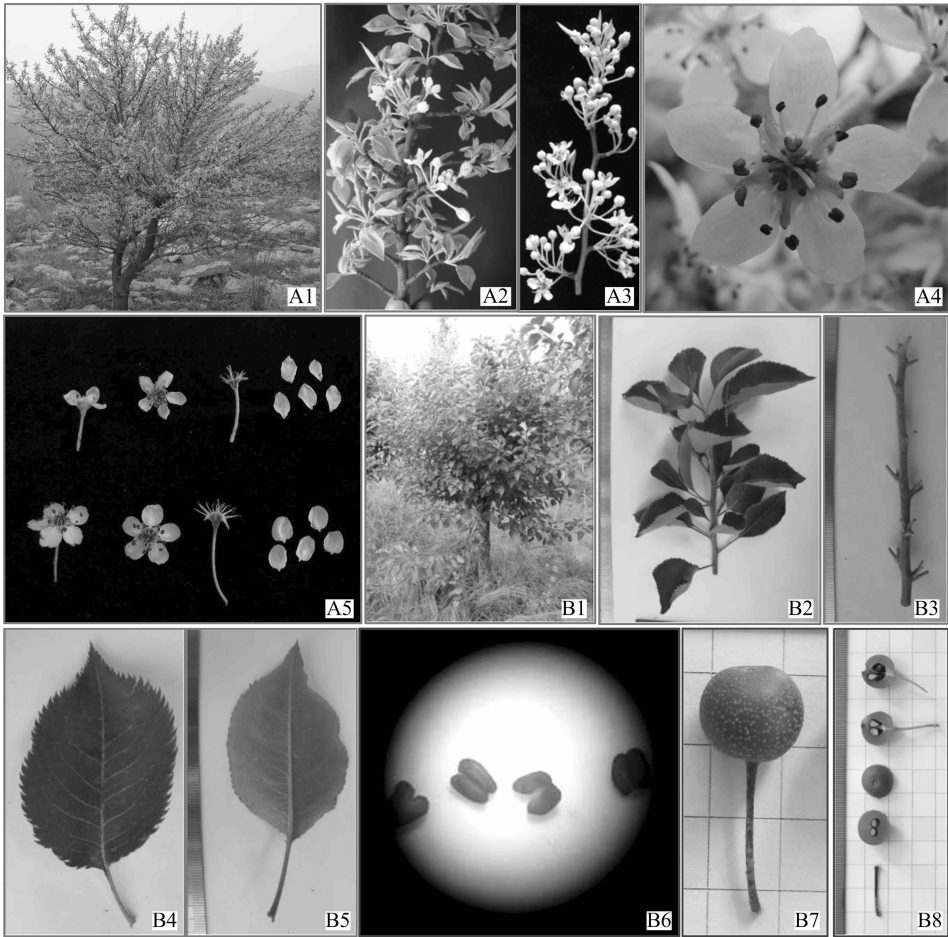
矮生杜梨叶芽在 1 年生枝上着生状态为斜生或离生,叶芽顶端特征钝性,芽托较小,长度约 0.24 cm;幼叶颜色淡绿;

收稿日期:2016-12-26

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金(编号:31401832);山东省高等学校科技计划(编号:J14LF05);山东省优秀中青年科学家科研奖励基金(编号:BS2011NY007);现代农业产业技术体系建设专项(编号:CARS-29)。

作者简介:王 影(1993—),女,安徽宿州人,硕士研究生,主要从事果树种质资源与分子育种研究。E-mail:1759068060@qq.com。

通信作者:李鼎立,博士,副教授,主要从事果树种质资源与分子育种研究。E-mail:qauldl@163.com。



A1~A5 — 野生状态; B1~B8 — 高接后状态。

图1 矮生杜梨QN-109枝条、叶片、花和果实的基本特征

成熟叶片形状卵圆形,叶基圆形,叶尖急尖,叶缘锐锯齿,无裂刻,无刺芒,叶背被有绒毛,叶姿水平,伸展特征抱合,无托叶,叶片长度 7.12 cm,宽度 4.51 cm,叶柄长度 3.12 cm。

矮生杜梨花序为伞房花序,每花序花 10~15 朵;蕾期和分化期花瓣颜色均为白色;成熟花芽表面具有绒毛,长度约 0.40 cm;花瓣相对位置分离,花瓣形状卵圆形,花瓣数 5 枚,花冠直径 2.81 cm;柱头位置高于花药,花柱基部具绒毛,成熟花药颜色红色,每朵花雄蕊 20 枚。

矮生杜梨成熟果实圆形,黄褐色,果点明显,单果质量 0.84 g,果实横径 1.13 cm,果实纵径 1.04 cm,果形指数 0.92;果梗基部无膨大,姿态直生,长度 2.08 cm,粗度 0.90 mm,梗洼无或极浅,无棱沟;萼片脱落,萼洼平或极浅、广度狭、状态平滑;果心位置中位,心室数 2 个或 3 个,种子黑褐色,形状椭圆形,千粒质量 19.22 g。

2.2 梨矮生种质的主要物候期观测

2014、2015 年对矮生杜梨 QN-109 在青岛地区的物候期进行了观察,发现 QN-109 与野生型杜梨和豆梨主要物候期差异不大。QN-109 在青岛地区一般在 3 月底 4 月初进入萌芽期;在 4 月上旬开花,中旬进入盛花期,下旬落花,花期一般 1 个月左右;梨果在 10 月成熟,成熟后即可采果进行取种;11 月底落叶开始进入休眠期(表 1)。

对矮生杜梨 QN-109 大树高接后新梢生长动态(图 2)研究发现,QN-109 从芽萌动开始,生长期约 85 d,呈现“S”曲线,年生长量约 30.36 cm。从 4 月 17 日开始,新梢在 4 月 24 日达到第 1 个生长高峰期,平均日增长量达到 0.95 cm;新梢第 2 个生长高峰期在 5 月 8—22 日,平均日增长量为 0.70 cm;在 2 个生长高峰期直接有 1 个缓慢生长期,平均日生长量为 0.32 cm。

表 1 矮生杜梨 QN-109、野生型杜梨和豆梨的主要候期(月-日)

梨种质	萌芽期	初花期	盛花期	落花期	果实成熟	落叶期
QN-109	04-01—04-03	04-10—04-13	04-13—04-18	04-22—04-28	10-05—10-20	10-25—11-26
野生型杜梨	04-02—04-05	04-11—04-12	04-14—04-17	04-22—04-29	10-10—10-28	10-25—11-25
豆梨	04-01—04-05	04-08—04-10	04-11—04-17	04-20—04-25	10-06—10-18	10-20—11-24

以野生型杜梨和豆梨为对照评价矮生杜梨 QN-109 大树高接后的新梢生长特性,结果(图 3)显示,矮生杜梨 QN-109 的新梢长度和节间距与野生型杜梨和豆梨具有极显著差

异,其长度的差异主要在节间距上,节数没有显著性差异,同时研究发现矮生杜梨并没有节间的缩短而导致粗度变细,矮生杜梨新梢中部粗度为 0.52 cm,普通豆梨、杜梨分别为 0.52、

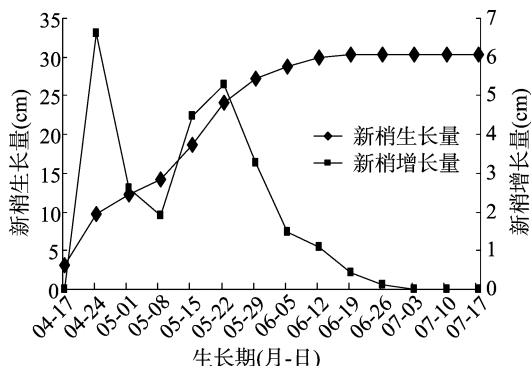


图2 矮生杜梨 QN-109 新梢生长变化动态

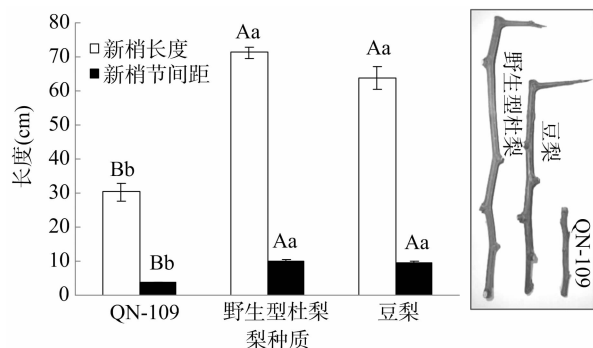
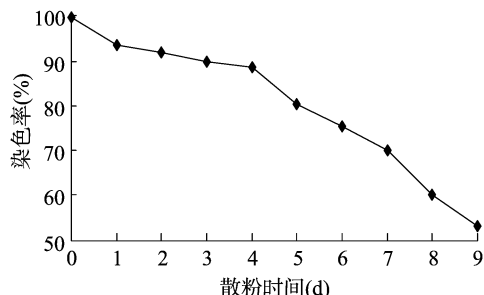


图3 3 个梨种质新梢长度和节间距的比较

0.51 cm, 无显著性差异。矮生杜梨 QN-109 的 1 年生新梢生长量为 30.36 cm, 普通型杜梨和豆梨分别为 70.40、63.78 cm; 矮生杜梨 QN-109 的 1 年生新梢节间距为 1.22 cm, 普通型杜梨、豆梨分别为 3.39、3.22 cm。

矮生杜梨 QN-109 花药红色、饱满, 形态学特征正常。调查(图 4)显示, 矮生杜梨 QN-109 花药开裂率为 51.25%, 远低于野生型杜梨的 79.12% 和野生型豆梨的 72.73%, 其花粉量较少, 传粉能力较弱。对矮生杜梨 QN-109 花粉进行活力检测, I_2 -KI 染色表明矮生杜梨 QN-109 散粉当天(散粉第 1 天)活力最高, 达到 99.6%, 后随着贮藏时间的延长, 活力逐渐下降。同时用萌发力和受精力评价矮生杜梨 QN-109 花粉的生活力, 结果显示萌发力、受精力与可染性差异极显著, 其中与普通杜梨授粉后受精力仅达 46.53%。矮生杜梨 QN-109 进行自交测定显示, 该种质具有一定的自交结实率, 为 14.89%, 远低于自由授粉后的结实率。

图4 矮生杜梨 QN-109 花粉 I_2 -KI 的染色率

2.3 梨矮生种质的形态学特征的聚类分析

选取已经收集的部分资源以及矮生杜梨 QN-109 附近 1 km 的野生杜梨进行果实特征统计, 并利用 SPSS 进行组间联

接系统聚类, 发现野生杜梨种质可以分为 2 个大类别; 其中矮生杜梨 QN-109 和附近野生杜梨聚在 1 个类别中, QN-109 和 PY-2、PY-8 形态学特征更为接近, 聚在 1 个小类别中(图 5)。结合矮生杜梨 QN-109 周边资源的观察, 推测该矮生变异为自然实生突变体。

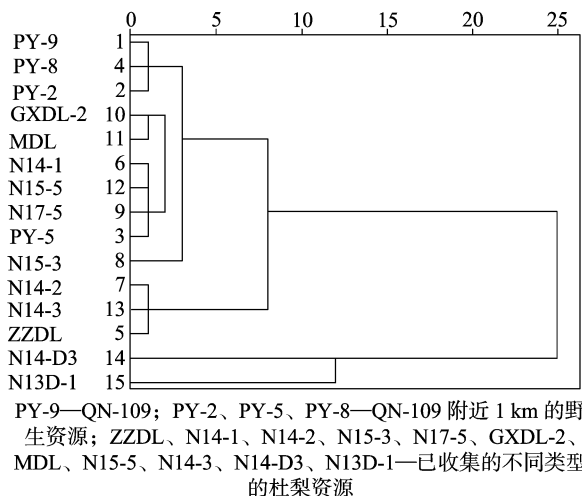


图5 野生杜梨资源的形态学聚类分析

3 讨论与结论

矮化省力化栽培一直是梨产业发展的重要目标之一^[2-4,14-17], 矮化砧木作为梨树矮化栽培的主要方式, 一直是国内外学者研究的重点。相比国外对梨树砧木研究早、积累多、应用广的特点, 我国则起步较晚^[3-4]。针对我国东方梨的特点, 我国对矮化砧木的选育主要采用 2 种方法: 一是砧木引进, 主要引进的是国外已经成型的砧木品种, 如 OHF 系、榲桲系、FOX 系、Pyrodwarf、Pyro™ 2-33、BP 系、Pyriam、BM2000^[18], 但由于引进的砧木类型为梨近缘属或西方梨系统, 导致引进我国后存在适应性差、抗逆性弱以及不亲和等问题, 并没有在生产上得到大规模的推广应用; 二是砧木的杂交育种, 针对我国东方梨的特点, 20 世纪 80 年代中国农业科学院果树研究所和山西农业科学院果树研究所分别选育出中矮系列和 K 系梨矮化砧木, 但由于条件限制, 也没有在生产上得到广泛的推广和应用^[3-4,17-18]。和鲜食品种选育相比, 砧木育种难度更大, 周期更长。我国是梨属植物的初生中心之一, 地域辽阔, 梨属及其近缘属植物极其丰富, 野生杜梨和豆梨资源更是我国北方和南方应用最多的砧木类型, 相比中矮系列和 K 系砧木, 直接从杜梨和豆梨中进行矮化砧木的挖掘更具有生产意义。在前期的梨野生种质的调查和评价中发现了 1 株紧凑、矮生型杜梨资源, 命名为 QN-109, 该种质在形态学特征方面与杜梨极为相似, 矮生性状稳定, 初步嫁接显示, 具有一定的矮化效果。同时, 矮生杜梨 QN-109 还具有针刺少、抗逆性强等特点, 也为其今后的生产应用奠定了一定基础。

随着环境的恶化和人为的破坏, 植物野生资源的种类在逐年减少, 如何更好进行野生种质的保护是现在亟待解决的问题之一。杜梨和豆梨的实生苗是我国梨树栽培的主要砧木类型, 虽然在生产上应用广泛, 但其种子来源仍主要来自野生树种, 各个育苗单位并没有真正实现建圃保护, 资源圃保护的重点依然是鲜食品种资源^[19], 故如何实现自然保护区进行野

豁泽春,张志芳,韩春叶,等.不同沼液与硼肥配合喷施对西瓜产量及品质的影响[J].江苏农业科学,2018,46(11):100-103.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.11.024

不同沼液与硼肥配合喷施对西瓜产量及品质的影响

豁泽春¹, 张志芳¹, 韩春叶², 王明山²

(1.商丘学院风景园林学院,河南商丘 476000; 2.河南农业职业学院,河南郑州 450000)

摘要:采用叶面喷肥的方法研究 50% 猪沼液、50% 牛沼液以及不同沼液与硼肥配合叶面喷施对西瓜叶片生理特性、果实产量及品质的影响。结果表明,与对照相比,施用沼液的处理叶绿素 a + b 含量、叶面积、西瓜产量、感官品质指标及心部可溶性固形物含量均显著提高,口感更好,50% 猪沼液 + 硼和 50% 牛沼液 + 硼的处理类胡萝卜素、可溶性糖及维生素 C 含量较高,50% 牛沼液 + 硼的处理与对照、50% 牛沼液处理相比产量分别增加 21.2%、3.3%,50% 猪沼液 + 硼的处理与对照、50% 猪沼液处理相比产量分别增加 23.6%、5.8%,不同沼液处理之间产量无显著差异。不同沼液与硼肥配合喷施可以达到增加西瓜产量和提高品质的目的。

关键词:沼液;硼肥;叶面喷施;西瓜;产量;品质

中图分类号: S651.06 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)11-0100-04

沼气池中的厌氧发酵残余物沼液中富含有机质和作物生长所需的氮、磷、钾等营养元素,其中生物活性物质具有增强作物抗逆性的作用,沼液对提高作物产量、品质及抗逆性和抗

病性具有良好的作用。叶面喷施沼液是补充和调节作物营养的一种有效措施,不仅可以降低农业生产成本、提高农产品品质,还可以减轻养殖场周边环境压力以及对土壤环境造成的影响。已有研究表明^[1-7],沼液对小麦、辣椒、番茄、苹果、油桃、皇冠梨、西瓜等作物产量和品质的提高均有明显促进作用。叶面施肥是土壤施肥的有效手段,甚至是必要的施肥措施,对微量元素来说,叶面施肥是常用而有效的方法,研究表明,叶面喷施微量元素对作物生长、产量和品质有显著作用^[8-12]。叶面喷施沼液、叶面喷施微肥对作物产量及品质的影响研究较多,而将微肥溶解于沼液后通过叶面喷施对作物

收稿日期:2017-11-22

基金项目:国家自然科学基金(编号:31401918)。

作者简介:豁泽春(1982—),男,河南信阳人,硕士,讲师,主要从事园艺植物栽培与繁育技术研究。E-mail:huozechun@163.com。

通信作者:韩春叶,硕士,讲师,主要从事园艺植物栽培生理研究。
E-mail:hanchunye@hnac.edu.cn。

生资源就地保护和迁地保护应该是现在野生资源研究工作的重点,特别是野生资源集中分布区的保护;同时优良资源的野生资源还应积极开展利用保存。我国梨属植物资源极其丰富,野生种质的多样性和优良的抗逆特性都是今后研究的重点。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴(2016)[M]. 北京:中国统计出版社,2016.
- [2] Hancock J F, Lobos G A. Pears[M]//Temperate fruit crop breeding. New York:Springer Science Business,2008:299-336.
- [3] 沙守峰,张绍铃,李俊才. 梨矮化砧木的选育及其应用研究进展[J]. 北方园艺,2009(8):140-143.
- [4] 张鲜鲜,赵静,李欣,等. 梨矮化砧木选育研究进展[J]. 河北农业科学,2009,13(5):42-44.
- [5] 姜淑苓,贾敬贤,纪宝生,等. 梨矮化砧木——中矮1号[J]. 中国果树,2000(3):4-6.
- [6] 欧春青,姜淑苓,王斐,等. 梨矮化砧木新品种‘中矮5号’[J]. 园艺学报,2016,33(3):603-604.
- [7] 姜淑苓,欧春青,王斐,等. 梨矮化砧木新品种‘中矮3号’[J]. 园艺学报,2012,39(12):2525-2526.
- [8] 李登科,邵嘉鸣,张忠仁,等. 梨 K 系矮化自根砧木的选育[J]. 中国果树,1997(3):20-21.
- [9] 马春晖,王然,宋健坤,等. 梨属矮生资源的发现及主要性状评

价[J]. 园艺学报,2015,42(11):2253-2260.

- [10] 梁立峰. 果树栽培学实验实习指导[M]. 北京:中国农业出版社,2001:18-21.
- [11] 曹玉芬,刘凤之,胡红菊,等. 梨种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2006:10-37.
- [12] 申书兴. 园艺植物育种学实验指导[M]. 北京:中国农业大学出版社,2002:10-16.
- [13] 胡建芳,张东亚,高芳,等. 京白梨花药开裂异常的解剖学研究[J]. 西北植物学报,2009,29(6):1138-1143.
- [14] Wang C H, Tian Y K, Buck E J, et al. Genetic mapping of PcDw determining pear dwarf trait[J]. Journal of the American Society for Horticultural Science,2011,136(1):48-53.
- [15] Elkins R B, Castagnoli S, Embree C, et al. Evaluation of potential rootstocks to improve pear tree precocity and productivity[C]//XI International Pear Symposium,2009,2011:183-194.
- [16] Tian Y K, Wang C H, Zhang J S, et al. Mapping Co, a gene controlling the columnar phenotype of apple, with molecular markers[J]. Euphytica,2005,145(1/2):181-188.
- [17] 张绍铃. 梨学[M]. 北京:中国农业出版社,2013:370-373.
- [18] 欧春青,姜淑苓,王斐,等. 国内外选育的梨矮化砧木简介及其应用现状[J]. 浙江农业科学,2014(10):1543-1547.
- [19] 王力荣. 我国果树种质资源科技基础性工作30年回顾与发展建议[J]. 植物遗传资源学报,2012,13(3):343-349.