



胡颖慧,于文全,刘畅,等.寒地苹果品种龙丰的品质与应用研究现状[J].黑龙江农业科学,2022(5):125-128.

寒地苹果品种龙丰的品质与应用研究现状

胡颖慧,于文全,刘畅,顾广军,卜海东,杨悦,程显敏,孙晓环

(黑龙江省农业科学院牡丹江分院/黑龙江寒地果树育种与栽培重点实验室,黑龙江牡丹江157000)

摘要:为了促进龙丰苹果在生产中的应用及推广,本文主要介绍了龙丰苹果的选育经过、品种特性、品质、各地引种表现以及研究现状。龙丰苹果是以金红为母本,大秋为父本,经过多年的栽培和性状观察,筛选出的优质抗寒苹果品种,具有优质、高产、抗寒、耐储等特点。龙丰苹果通过审定后推广至多个省份进行栽培,深受广大果农与消费者喜爱。

关键词:龙丰苹果;品质;应用;栽培技术

苹果是我国第一大水果,栽培面积和产量占世界50%以上^[1]。黑龙江省地处寒温带,是我国寒地果区之一^[2]。生产上主要栽培苹果有黄太平、金红、凯九等品种,存在品质较差、不耐储藏和运输等缺陷。为了丰富苹果市场,选育耐储藏和运输的优良品种已经成为寒地苹果育种的重要研究内容。黑龙江省农业科学院牡丹江分院在原有工作的基础上,利用国内优良苹果品种资源,与黑龙江省栽培的抗寒品种杂交,获得了一些比较优良的杂交优系,龙丰苹果是在育种工作中选育出的抗寒、优质、耐储藏的品种之一。1990年3月通过黑龙江省农作物审定委员会审定并命名。2016年通过国家林业局林木品种委员会审定,是黑龙江省通过国审的第一个果树品种^[3]。2019年获得国家农产品地理标志保护,成为黑龙江省首个获农产品地理标志登记证书的苹果品种^[4]。本文对龙丰苹果的选育经过品种特性、品质及引种表现等情况进行了介绍,以期为促进该品种推广应用及寒地苹果产业发展提供借鉴。

1 选育经过及亲本介绍

1.1 选育经过

1970年利用在生产中应用的抗寒性强的金红苹果作为母本,在辽宁省果树研究所采集品质

好的白龙苹果花粉作为父本进行杂交,采集杂交种子,1971年播种,1972年定植,1978年结果,通过对实生苗连续观察,经鉴定初步选择代号为70-4-1的优良株系。1982年开始在东宁市、宁安市、鸡西市等六个市县进行区域试验,长势良好。2005年龙丰苹果开始在东北三省及气候相近省份推广,经过20多年应用,在各地表现丰产、稳产,品质好,耐贮藏。推广中发现龙丰果实与亲本白龙果实某些性状不符,怀疑当时杂交组合混入其他组合,2018年通过查询台账将当时同一时期几个杂交组合与龙丰苹果利用分子手段进行亲缘关系分析,通过聚类最后确定龙丰苹果的母本为金红,父本为大秋。

1.2 亲本介绍

1.2.1 母本 金红是吉林省农业科学院果树研究所选育的品种,1958年开始在东北地区栽种,是寒地苹果栽培的主要品种。萌芽力强,成枝力中等。果实阔椭圆形,果皮黄红鲜艳,平均单果重70 g。结果初期以花芽结果为主,丰产期长、中、短果枝及腋花芽均可以结果。抗寒性较强,抗苹果瘤蚜、黑星病、褐斑病和花腐病^[5]。

1.2.2 父本 大秋果又名紫秋果、红大苹果。原产美国,系韩森于1919年以初笑为母本,毛山荆子为父本杂交育成,1923年春引入黑龙江省爱河,1925年传至哈尔滨。为黑龙江省、吉林省等寒冷地区的主栽品种。萌芽力强,成枝力弱。果实扁圆形,底色黄绿,彩色鲜红或浓红,平均单果重30 g。以短果枝结果为主,结果枝连续结果能力强。抗寒性强,抗黑星病、早期落叶病和瘤蚜,易染花腐病。

收稿日期:2022-02-10

基金项目:国家现代农业产业技术体系建设专项(CARS-28);黑龙江省农业科学院院级项目(2021YYF012,2021YYF006);牡丹江市应用技术与开发计划(HT2020NS012)。

第一作者:胡颖慧(1985—),女,硕士,助理研究员,从事果树栽培育种研究。E-mail:mdjhyh@126.com。

通信作者:于文全(1973—),男,硕士,研究员,从事果树栽培育种研究。E-mail:ywq88188@126.com。

2 品种特性

2.1 农艺性状

龙丰苹果树姿半开张,幼树生长旺盛,结果期变中庸,萌芽力强,成枝力弱。结果较早,低接树3~4年开始结果,高接树2~3年结果,长、中、短果枝及腋花芽均能结果。在牡丹江地区4月末至5月初萌动,5月中下旬开花,9月中旬果实成熟,10月上中旬落叶,果实生长110 d,营养生长期170 d左右。6年生树高317.6 cm,树干周长22.8 cm,冠径167 cm×165 cm,树干圆滑,主干树皮纵裂。2~3年生枝紫红色,一年生枝灰褐色,皮孔圆形,乳白色。芽饱满,尖端圆,贴生。叶片椭圆形,浓绿色,叶背有绒毛,长10.7 cm,宽7.3 cm,叶柄长3.23 cm。每花序7~8朵花,花蕾粉红色,开放后白色。

2.2 产量表现

龙丰苹果在牡丹江地区栽种后第4年平均株产6.5 kg,第5年平均株产25.0 kg,丰产稳产。2019年调查结果表明,不同地区种植 的龙丰苹果产量有一定差异,吉林、内蒙古和北京栽培龙丰苹果的生育期较黑龙江的长,平均单果重和最大单果重都有明显增加(表1)。

表 1 2019 年各地栽培龙丰苹果的产量表现

品种	地点	果实发育期/d	平均单果重/g	最大单果重/g	产量/(kg·hm ⁻²)
龙丰	北京	135	67.6	100	24345.0
龙丰	吉林	125	50.0	75	26149.5
龙丰	内蒙古	120	60.0	85	21195.0
龙丰	黑龙江	115	45.1	70	21945.0

2.3 抗性表现

龙丰苹果抗花腐病和黑星病,1997年春季雨水大造成花腐病大面积发生情况下,龙丰苹果在牡丹江及尚志花腐病发病率分别为0.58%和17.13%,尚志市黄太平和大秋两个品种因花腐病绝产情况下,龙丰依然表现丰产^[6]。龙丰苹果抗寒性较强,在北京市、内蒙古自治区等地无冻害,在黑龙江省、吉林省冻害较轻,一般年份越冬枝条不抽干。

3 品质分析

3.1 外观品质

龙丰果实扁圆,黑龙江省栽培单果重平均55.1 g,最大果重110 g,平均果径3.5 cm×

4.3 cm,果柄长2.8 cm,梗洼中深、广。萼片宿存,萼洼深、广。果实紫红色,果皮有果粉,果点大,白色,明显,密度中等,果肉淡黄色,果实硬度去皮10.27 kg·cm⁻³,不去皮12.39 kg·cm⁻³^[7],果实密度大于金红与凯九^[8]。果心中,果汁中等,甜酸适口。果实可贮藏100 d,贮后由表向里变粉红。果实品质上,有香气,最佳食用期10—12月,可贮至新年,果实既可鲜食又可加工^[9]。

3.2 内在品质

3.2.1 果实品质 龙丰苹果果实总糖含量9.1%,有机酸含量1.12%,果胶含量2.45%^[9]。可溶性糖含量32.03 mg·g⁻¹,可溶性固形物含量14.7%,维生素C含量0.31g·kg⁻¹,总酚含量0.64 mg·g⁻¹,类黄酮含量0.22 mg·g⁻¹,果皮花青素含量0.18 mg·g⁻¹^[10],可滴定酸3.88%^[11]。果实中检测到4种糖组分和4种有机酸组分,龙丰果实主要糖分为果糖47.49 mg·g⁻¹,其次为蔗糖43.62 mg·g⁻¹、葡萄糖31.95 mg·g⁻¹和山梨醇12.73 mg·g⁻¹,主要有机酸为苹果酸8.03 mg·g⁻¹,其次为琥珀酸0.27 mg·g⁻¹、酒石酸0.18 mg·g⁻¹和草酸0.16 mg·g⁻¹,糖酸比15.72^[10]。果糖对果实味感影响最大,而酸味味感受苹果酸影响,龙丰果实表现为甜酸的味感。

3.2.2 果实风味 果实风味主要取决于果实中所含芳香物质的种类和含量,一般说来,苹果果实中主要芳香物质有酯类、醛类、醇类、酮类和挥发性酚类物质^[12]。随着果实成熟,挥发性芳香物质开始形成。对龙丰果实果皮香气分析共检测到5类成分,酯类相对含量为18.94、醛类相对含量为1.51、醇类相对含量为2.13、苯环类相对含量为4.54,烯烃类相对含量为11.25^[10]。而酯类物质含量最高,说明龙丰属于“酯香型”苹果品种。

3.2.3 果实矿质元素含量 矿质元素对果实品质起着无可替代的作用,无论是大量元素还是微量元素的过多或过少甚至缺失都会影响其品质^[13-14]。如表2所示,龙丰苹果果皮及果肉中以磷含量最高,其次为钙、镁、铝、钠、铁、锌、铜、铬、铅、镉。而果皮和果肉的矿质元素均存在差异,其中磷、镁、钙、铬、铜、镉在果肉中含量高于果皮,钠、铝、铁、锌、铅元素在果皮中量高于果肉。

表 1 龙丰苹果果实矿质元素含量

单位/mg·kg⁻¹

果实	磷	钠	镁	铝	钙	铬	铁	铜	锌	镉	铅
果皮	174.0987	6.6822	114.3343	8.2360	156.1375	0.0836	5.5054	0.6758	1.2892	0.0009	0.0329
果肉	190.1612	5.5910	128.1330	7.1236	168.6797	0.0941	5.3777	0.7076	1.0697	0.0014	0.0291

4 各地引种栽培现状

龙丰苹果通过黑龙江省审定以后在东宁县、宁安市、鸡西市等多地示范栽培,表现良好,之后开始往其他省份推广。2005 年龙丰苹果开始在吉林市永吉县生产试验,随后几年在吉林省大面积栽培^[15]。2007 年开始引入内蒙古自治区兴安盟栽培,先后在科右中旗、突泉县和科右前旗大石寨镇建设引种试验点,由于其抗性好、品质优、耐储藏等优点,成功替代黄太平(沙果),成为当地主栽品种,实现当地果农增收增效,促进了兴安盟地区果业的振兴^[16]。2010 年在北京市延庆区、大兴区引种栽培,帮助当地农民增产增收^[17]。2011 年在山东省泰安市生产试验,丰产、稳产,品质好,2012 年引入新疆试验栽培。2016 年阜新蒙古族自治县引入龙丰苹果高接大苗,第 2 年株产 20 kg,第 3 年株产达到 35 kg,深受广大果农和消费者青睐^[18]。

2019 年调研发现,龙丰苹果在黑龙江省宁安市栽培面积近 2 000 hm²,栽培面积占当地苹果种植面积比例为 33%,产量达 3.1 万 t,占当地苹果总产量的 22.5%;在黑龙江省东宁县栽培面积达 358 hm²,栽培面积占当地苹果种植面积比例为 68.41%,产量达 0.59 万 t,占当地苹果总产量的 79.26%;在黑龙江省双鸭山市宝清县栽培面积达 667 hm²,栽培面积占当地苹果种植面积比例为 33%,产量达 1.8 万 t,占当地苹果总产量的 30%。

5 栽培技术及研究现状

5.1 栽培技术

5.1.1 园址选择 选择阳光充足,有灌溉条件的中性或微酸性土壤,地下水位 2 m 以上。平地建园应选择地势较高,便于排水的地块;山地建园选择坡度 5°~15°为宜,坡度超过 15°以上坡地建园,应修建梯田,坡向选择背风向阳的东坡、东南坡或南坡;丘陵地建园选择背风向阳,冷空气能顺利排除的中上部地段。

5.1.2 定植 春季未萌芽前或秋季 10 月中旬至上冻前进行定植,定植密度一般采用 2~3 m×4~5 m。授粉品种可选 k9、龙冠、金红等,授粉与龙丰果树配植比例为 1:4~6。

5.1.3 整形修剪 整形修剪的目的是要达到通风透光、平衡树势,进而实现丰产优质。可采用改良纺锤形或小冠疏散分层形。改良纺锤形一般干高 50 cm,基部三主枝,上部纺锤形,树高 2.5 m。小冠疏层形干高、树高与改良纺锤形相同,主枝 2~3 层。冬季修剪小冠疏层形采取短截、疏枝、回缩等方法,改良纺锤形修剪以疏枝为主,少短截;夏季修剪采取拉枝、疏枝、摘心、刻芽等措施,增加树冠内通风透光度。

5.1.4 疏花疏果 在花序伸出期至花蕾分离期,疏除过多、过密的瘦弱花序,可保留中心花和 2~3 朵边花。生理落果后,为防止大小年,适当控制坐果率,可根据果实密度情况,每花序留 2~3 个果。

5.1.5 土肥水管理 土壤管理:秋季采收后可进行深翻改土,翻耕深度 40~60 cm;株间可采用地膜、地布覆盖;或用秸秆、杂草、树叶等对树盘覆盖,覆盖厚度 15~20 cm,覆盖前注意松土浇水;行间可采取自然生草,高度 35 cm 以下。肥水管理:建园时一次性施入腐熟有机肥 90~150 m³·hm⁻²,每年秋季采收后施一次优质农家肥,每株 30~50 kg 加 0.2~1.0 kg 磷酸二铵,在树冠外缘挖 50 cm 深,30~50 cm 宽的环状沟,或结合果园深翻施入。追肥量根据树体结果情况进行,结果树一般每生产 100 kg 苹果,追施氮(N)1.0 kg、磷(P₂O₅)0.5 kg、钾(K₂O)1.0 kg。灌水一般在施肥后或根据土壤墒情进行,入冬前灌一次封冻水,生长季注意防涝排水,雨后及时松土。

5.2 研究现状

近几年科研工作者们对龙丰苹果果实在保鲜和加工上进行了大量研究,发现龙丰苹果不仅储藏时间长,而且具有较高的出汁率^[19-21]。在果实品质改良上进行了药剂试验,发现在果实膨大期叶面喷施蛋白质剂 VdAL 能增加果实可溶性固形物、VC 和果糖含量,同时降低果实总酸含量,使果实口感变好^[22]。对龙丰苹果叶片光和特性和枝条嫁接亲和性进行了研究,发现龙丰苹果净光合速率较高^[23],与山丁子及 GM256 嫁接亲和性好,增加了单果重和可溶性固形物含量^[24-25]。施用生物菌肥木美土里能够有效促进重茬再植龙

丰苹果树体生长^[26]。随着栽培面积的不断扩大,各地形成了适合龙丰苹果的栽植技术^[27-29]。越来越多的种植户把原有老品种换成龙丰苹果,也带来了病毒病,导致树势迅速衰弱^[29]。因此,未来在加大推广的同时,还要注意苗木的质量,建立标准苗木繁育基地,培育大苗壮苗,指导农户建立改良纺锤形标准化果园,进行省力化栽培,减少劳动力的同时,提高果实品质,使龙丰苹果市场良性发展。

参考文献:

- [1] 刘彤. 中国苹果种植面积和产量均占世界 50% 以上. 新华网[EB/OL]. (2019-10-13)[2021-01-05]. http://www.xinhuanet.com/2019-10/13/c_1125099060.htm.
- [2] 陶可全, 刘海军. 黑龙江省果树产业发展情况综述[J]. 北方园艺, 2010(24): 212-215.
- [3] 黑龙江省农业科学院牡丹江分院. 我院“龙丰”成为黑龙江省首个国审果树品种[EB/OL]. (2016-08-24)[2021-01-05]. <http://www.haas.cn/newsview.aspx?id=8903>.
- [4] 刘伟林. 黑龙江“牡丹江龙丰苹果”获得地理标志登记[N/OL]. 农民日报, 2019-11-27(005)[2021-01-05]. <http://www.nkb.com.cn/2019/1127/329726.shtml>.
- [5] 曲杰, 尹振波, 邵海燕. 适宜在黑龙江省推广苹果树品种[J]. 中国林副特产, 1995(3): 45.
- [6] 郭长城. 抗苹果花腐病新秀——龙丰苹果[J]. 中国林副特产, 1997(4): 51.
- [7] 吴昆. 苹果新品种龙丰[J]. 现代化农业, 1992(12): 13.
- [8] 李卓, 郭玉蓉, 刘婧琳, 等. 黑龙江苹果与嘎啦苹果品质差异分析[J]. 农产品加工(学刊), 2011(6): 20-22.
- [9] 李淑贤. 鲜食兼加工苹果新品种——龙丰[J]. 中国林副特产, 1994(3): 50.
- [10] 刘畅, 王昆, 安萌萌, 等. 寒地苹果主栽品种果实品质及香气组分[J]. 新疆农业科学, 2019, 56(10): 1846-1859.
- [11] 刘畅, 顾广军, 卜海东, 等. 黑龙江省不同小苹果品种果实性状的比较研究[J]. 中国林副特产, 2013(4): 27-28.
- [12] 赵峰, 王少敏, 高华君, 等. 套袋对红富士苹果果实芳香成分的影响[J]. 果树学报, 2006(3): 322-325.

- [13] AULAR J, CÁSARES M, NATALE W. Factors affecting citrus fruit quality: Emphasis on mineral nutrition[J]. Cientifica, 2017, 45(1): 64.
- [14] ALVAA K, PARAMASIVAM S, OBREZA T A, et al. Nitrogen bestmanagement practice for citrus trees: I. Fruit yield, quality and leafnutritional status[J]. Scientia Horticulturae, 2006, 107(3): 233-244.
- [15] 田蓓蕾, 焦红梅. 吴俊生的龙丰果“火”了[J]. 吉林农业, 2014(22): 12.
- [16] 任苓. 龙丰苹果在兴安盟地区引种表现及建园栽培技术要点[J]. 林业科技情报, 2018(4): 34-36.
- [17] 李艳. 大兴区加大果树新品种引进力度[J]. 绿化与生活, 2009(3): 55.
- [18] 张春波, 唐世勇, 姜永峰, 等. “龙丰”苹果在阜新地区试栽表现[J]. 北方果树, 2019(3): 54-55.
- [19] 宋烨, 翟衡, 姚玉新, 等. 苹果加工品种遗传多样性分析[J]. 中国农业科学, 2006, 39(1): 139-144.
- [20] 杨晓华, 张静茹, 郭金玲, 等. 东北高寒地区地产小苹果加工品质研究[J]. 山地农业生物学报, 2014, 33(2): 18-22.
- [21] 王志华, 贾朝爽, 王文辉, 等. 龙丰苹果采收及贮藏保鲜技术要点[J]. 果树实用技术与信息, 2021(5): 42-44.
- [22] 肖庆会, 刘畅, 叶万军, 等. 不同浓度蛋白制剂 VdAL 对龙丰苹果果实及叶片的影响[J]. 新疆农垦科技, 2019, 42(5): 17-18.
- [23] 刘畅, 卜海东, 冯章丽, 等. 牡丹江地区苹果不同品种光合特性的研究[J]. 中国林副特产, 2017(3): 18-19.
- [24] 刘凤芝. 苹果不同品种矮化中间砧与乔砧栽培比较试验[J]. 中国林副特产, 1999(1): 3-4.
- [25] 冯章丽, 卜海东, 刘畅, 等. 山丁子不同高度嫁接对苹果品系成活率的影响[J]. 中国林副特产, 2015(5): 21-23.
- [26] 卜海东, 孙杨, 王树桐, 等. 生物菌肥防治寒地苹果树重茬病的研究[J]. 中国果树, 2021(2): 46-48.
- [27] 蔡静. 龙丰苹果栽培及贮藏保鲜技术[J]. 果树实用技术与信息, 2020(6): 45-46.
- [28] 赵云龙, 程灵敏, 高阳. 龙丰苹果修剪技术[J]. 中国林副特产, 2006(4): 64-65.
- [29] 刘畅, 卜海东, 顾广军, 等. 黑龙江省小苹果高接衰退病的调查与检测初报[J]. 现代园艺, 2012(22): 148-149.

Research Status of Quality and Application of A Cold Resistant Apple Variety ‘Longfeng’

HU Ying-hui, YU Wen-quan, LIU Chang, GU Guang-jun, BU Hai-dong, YANG Yue, CHENG Xian-min, SUN Xiao-huan

(1. Mudanjiang Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences / Key laboratory of Fruit Tree Breeding and Cultivation in Cold Regions of Heilongjiang, Mudanjiang 1570000, China)

Abstract: In order to promote the application and popularization of ‘Longfeng’ apple in production. This paper mainly introduced breeding process, parents, fruit quality, cultivation and research status of ‘Longfeng’ apple. ‘Longfeng’ apple is a high-quality and cold resistant apple variety selected from Jinhong as female parent and Daqiu as male parent after years of cultivation and character observation. It has the characteristics of high quality, high yield, cold resistance and long-term storage. ‘Longfeng’ apple has been promoted to many provinces for cultivation after approval, which is deeply loved by fruit farmers and consumers.

Keywords: ‘Longfeng’ apple; quality; application; cultivation technology